



Sob medida para a sua fabricação  
**SERVIÇOS MAPAL**

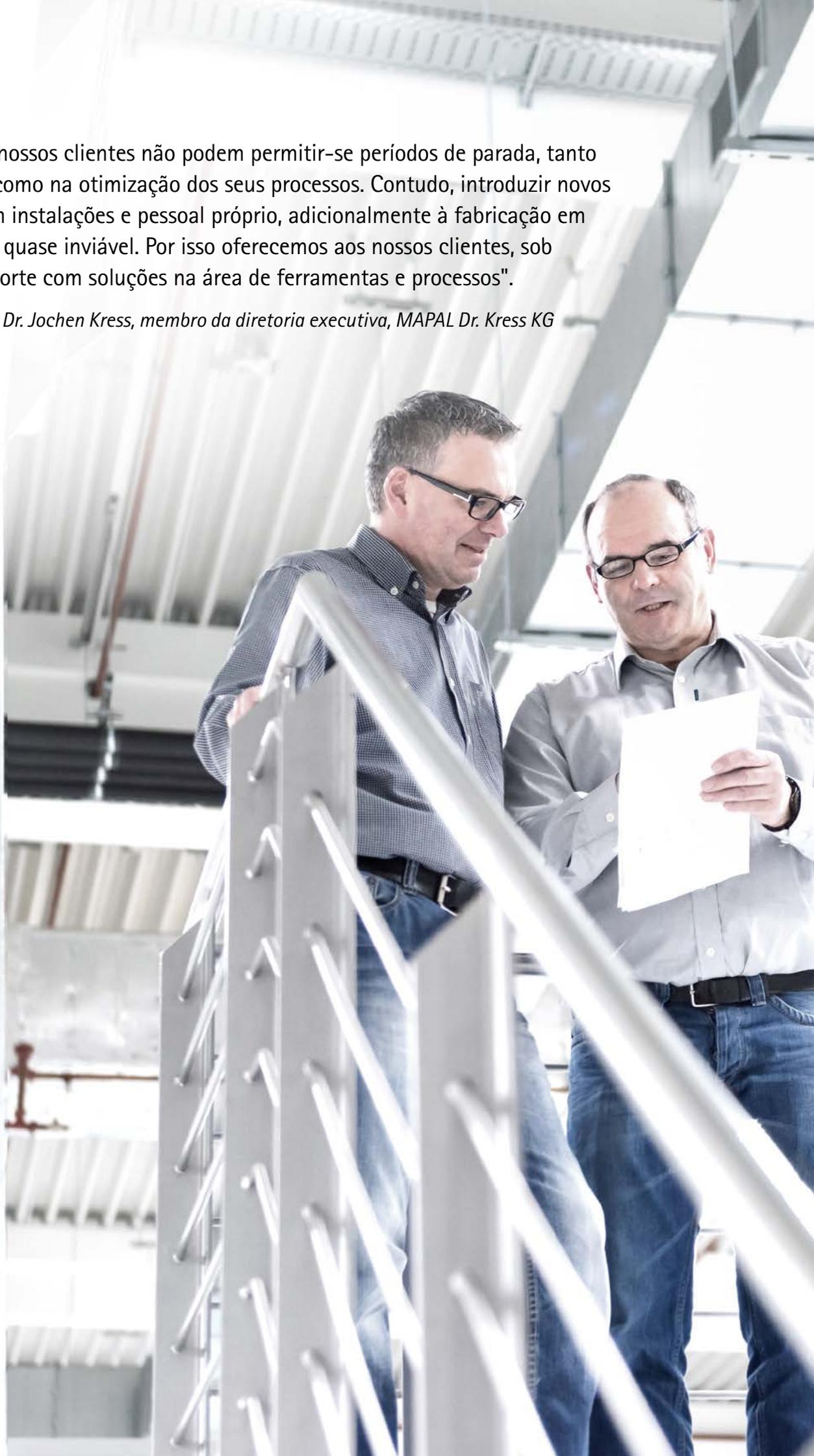




"Hoje em dia nossos clientes não podem permitir-se períodos de parada, tanto na produção como na otimização dos seus processos. Contudo, introduzir novos processos com instalações e pessoal próprio, adicionalmente à fabricação em andamento, é quase inviável. Por isso oferecemos aos nossos clientes, sob demanda, suporte com soluções na área de ferramentas e processos".



*Dr. Jochen Kress, membro da diretoria executiva, MAPAL Dr. Kress KG*



# ÍNDICE

## 01 A MAPAL como parceiro tecnológico

---

Suporte personalizado .....	04
-----------------------------	----

## 02 Engenharia

---

Introdução .....	06
Visão geral .....	08
Módulos .....	10
Pacote de serviços TET .....	14
Pacote de serviços re.tooling .....	16
Centro de tecnologia .....	18

## 03 Logística

---

Introdução .....	20
Visão geral .....	22
Módulos .....	24
Na prática: Logística de ferramentas .....	28
Na prática: Gerenciamento de ferramentas .....	30

## 04 Serviços

---

Introdução .....	32
Visão geral .....	34
Recondicionamento, otimização e reparo .....	36
Manutenção e inspeção .....	38
Unidades de serviços ao redor do mundo .....	40

## 05 Treinamento

---

Introdução .....	42
Visão geral .....	44
Cursos de formação e aperfeiçoamento .....	46
Seminários sobre tecnologia, setores industriais e componentes .....	48
Seminários específicos para o cliente .....	50
Organização .....	51

# SUORTE PERSONALIZADO SOB MEDIDA PARA SUA DEMANDA

Na indústria metal-mecânica os custos de processo utilizando sua própria equipe. Para controlá-los é preciso compreender todos os processos. Por isso é bom quando a empresa pode contar com um parceiro tecnológico que presta um suporte abrangente, desde o planejamento até o processo de produção em série.

As raízes da MAPAL estão no setor de ferramentas especiais. Por isso o nosso foco foi sempre a assessoria e acompanhamento integrado de tarefas e processos de usinagem.

Com nossos serviços prestamos suporte em todas as fases e setores de produção. Não importa se você quer estruturar uma nova linha de fabricação, otimizar seus processos, introduzir novas tecnologias, reequipar suas máquinas para produzir novos componentes, otimizar o seu estoque de ferramentas ou ampliar o know-how dos seus colaboradores.



## DIRETAMENTE AOS PROCESSOS OTIMIZADOS PARA VOCÊ:

### SELEÇÃO INDIVIDUAL DE SERVIÇOS

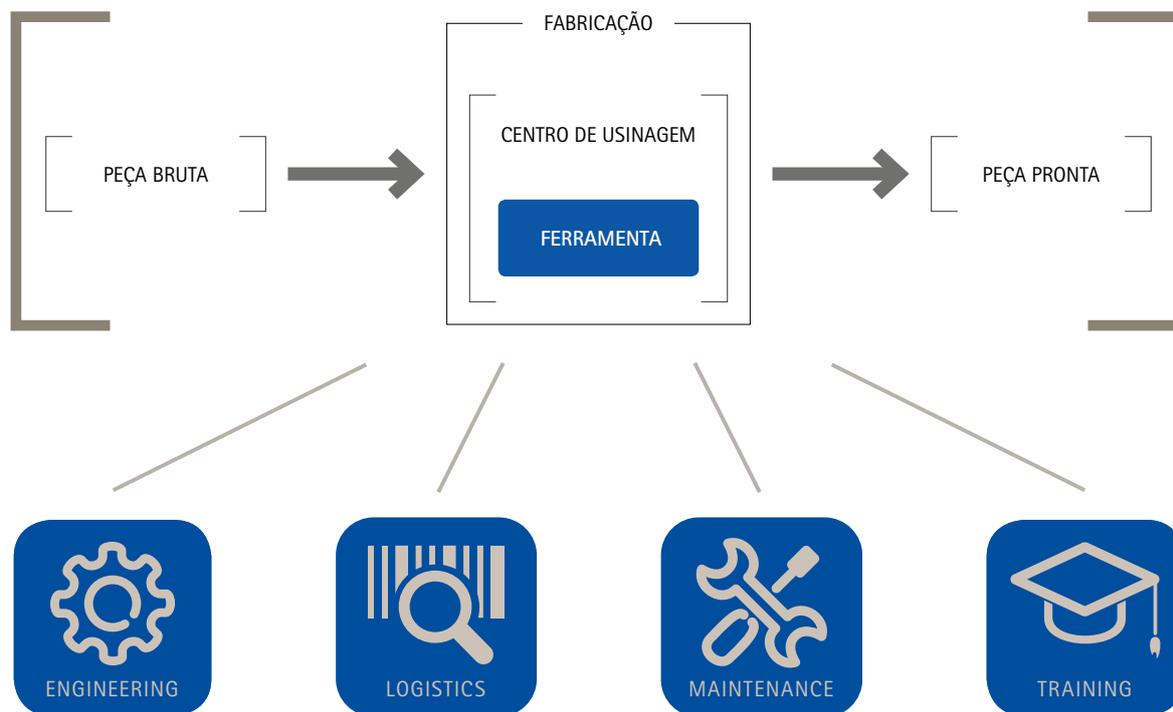
Você pode compor uma cesta personalizada de módulos de serviço ou contratar pacotes de serviços predefinidos. Assim você recebe sempre o suporte requisitado.

### TUDO DE UM ÚNICO FORNECEDOR

Na MAPAL você recebe tudo de um único fornecedor e colhe os benefícios da expertise de um especialista em ferramentas e processos. Assim você poupa tempo e custos de coordenação, com a certeza de que todas as soluções estão perfeitamente harmonizadas entre si.

### SERVIÇOS IN LOCO AO REDOR DO MUNDO

Graças a nossas unidades espalhadas ao redor do mundo, em qualquer lugar chegamos rapidamente ao seu local. Nossos engenheiros especializados vêm diretamente da produção, sob demanda os nossos colaboradores especializados em logística podem assumir o seu gerenciamento de ferramentas completo in loco.

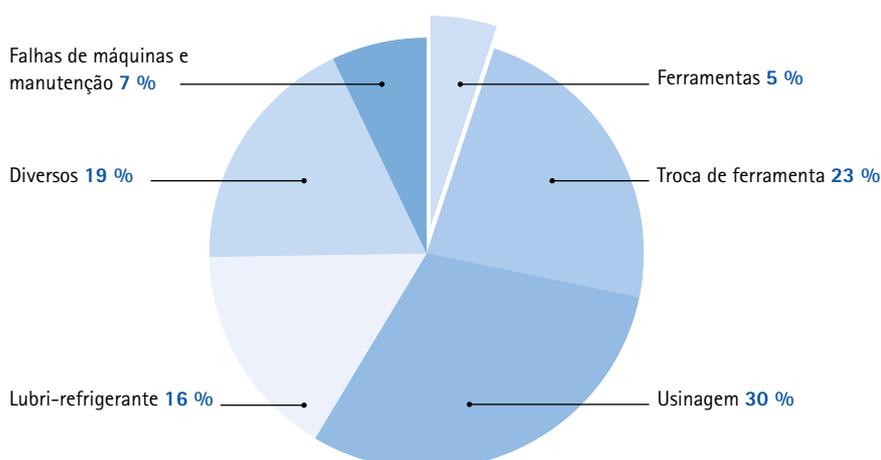


■ CLIENTE ■ MAPAL

Com nossos serviços de engenharia garantimos que você vai produzir com mais rapidez, precisão e segurança. Na área de logística e serviços podemos gerar mais possibilidade de economia para você. E no setor de treinamento lhe transferimos o nosso know-how especializado, para que você mantenha a vantagem decisiva perante os seus concorrentes.

Independente do escopo contratado dos nossos serviços, cuidamos dos seus processos e acompanhamos você em direção à Indústria 4.0. O objetivo da nossa empreitada é aperfeiçoar a sua fabricação, tornando-a mais produtiva e econômica.

## CUSTOS DE FABRICAÇÃO EM DETALHE



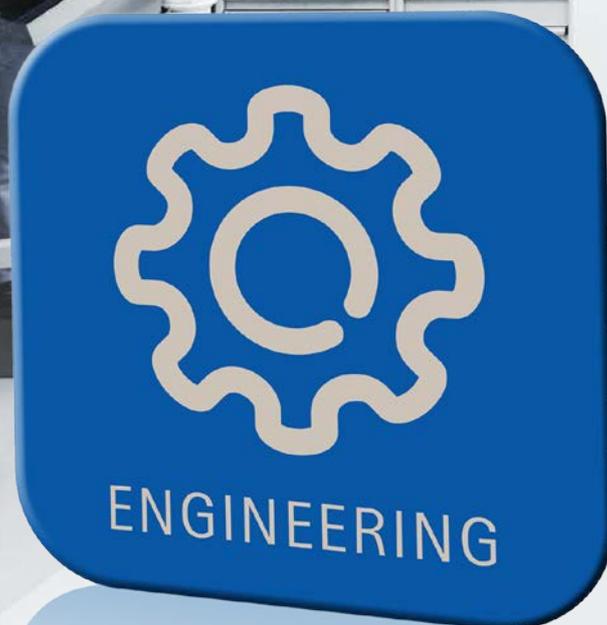
## O EFEITO MAPAL

### EFEITO POSITIVO SOBRE OS CUSTOS DE FABRICAÇÃO

Os custos diretos de ferramentas representam apenas aprox. 5 % dos seus custos de fabricação. Com os serviços da MAPAL você aprimora todos os processos relacionados à ferramenta, influenciando positivamente os custos de fabricação.



# VANTAGEM TECNOLÓGICA DIRETAMENTE IN LOCO PARA VOCÊ



Não importa se você precisa de uma ferramenta especial sob medida ou pretende contratar um layout de processo completo: Garantimos processos seguros e lhe proporcionamos a vantagem tecnológica decisiva.

Nossas Equipes de Especialistas em Tecnologia (Technology Expert Teams - TET) conhecem as mais modernas estratégias de usinagem e são especializadas em soluções inovadoras para ferramentas. Prestamos suporte in loco, ao redor do mundo, trabalhando em estreita cooperação com os seus colaboradores. Pois queremos que você tenha processos confiáveis, sob todos os aspectos.



# 100

## ESPECIALISTAS EM TECNOLOGIA

Nossas Equipes de Especialistas em Tecnologia (TET) são formadas por engenheiros com longa experiência, especializados no desenvolvimento de projeto para determinados componentes. Com base neste know-how você obtém, por via direta e rápida, soluções inovadoras com segurança de processo.



# INVISTA NO PROGRESSO

Como parceiro de engenharia acompanhamos você desde o planejamento até a produção. Você pode escolher livremente entre os nossos módulos de serviço ou contratar pacotes de serviços montados especialmente sob medida para sua demanda.

Em ambos os casos você se beneficia da nossa grande força inovadora e visão integrada do seu processo. Nossos engenheiros especializados dispõem de longa experiência nos mais diversos ramos de atividade. O mais moderno equipamento disponível em nosso centro de tecnologia permite simular com precisão qualquer processo produtivo em busca de soluções ainda melhores.

Conseguimos aprimorar os mais modernos processos, como por exemplo a lubrificação de quantidade mínima, através de soluções inovadoras para ferramentas. Também estamos muito bem familiarizados com a usinagem de materiais modernos. Além disso, testamos continuamente as possibilidades de aplicação para novos processos, como a impressão 3D. Os impulsos para isso vêm do trabalho em parceria com usuários, fabricantes de máquinas e materiais, bem como com as escolas superiores e universidades.



## SUA SITUAÇÃO INICIAL

### VOCÊ DESEJA REESTRUTURAR A SUA LINHA DE FABRICAÇÃO

Concentre-se na sua principal competência. Assumimos o desenvolvimento de projeto de peças completas, planejamos e realizamos um processo seguro in loco, com rapidez e flexibilidade, custos transparentes e documentação completa.

### DESEJA REEQUIPAR SUA LINHA DE FABRICAÇÃO PARA NOVOS COMPONENTES?

Continuar utilizando o maquinário existente economiza tempo e dinheiro. Com o nosso know-how garantimos a mais elevada segurança de processo. Prestamos suporte personalizado conforme os seus requisitos e, sob demanda, assumimos a responsabilidade completa pelo reequipamento.

### DESEJA OTIMIZAR SUAS FERRAMENTAS E PROCESSOS?

Deseja introduzir modernas estratégias de usinagem e soluções inovadoras para ferramentas em sua linha de fabricação em operação? Assumimos esta tarefa para você. O resultado: maior durabilidade das ferramentas, qualidade melhorada do componente e aumento da produtividade.

## NOSSOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA: MONTE SUA COMBINAÇÃO PERSONALIZADA

**E1**

ANÁLISE DE PROJETO

**E2**

LAYOUT DE PROCESSO

**E3**SOLUÇÕES DE  
FERRAMENTAS**E4**DOCUMENTAÇÃO  
ESPECÍFICA PARA O  
CLIENTE**E5**SOLUÇÕES PARA  
DISPOSITIVOS**E6**EXAME DE CONTORNO  
DE INTERFERÊNCIA**E7**

PROGRAMAÇÃO NC

**E8**TRAYOUT E INÍCIO DE  
PRODUÇÃO**E9**SUPORTE AO  
INCREMENTO DA  
PRODUÇÃO

## SERVIÇOS DO CENTRO DE TECNOLOGIA MAPAL

VALIDAÇÃO E  
MONITORAMENTO DE  
PROCESSOTESTES CONTÍNUOS  
DE FERRAMENTAS  
PARA VERIFICAÇÃO  
DA SEGURANÇA DE  
PROCESSOFABRICAÇÃO DE SÉRIE  
ZERO COM  
AMOSTRAGEM INICIALFABRICAÇÃO DE  
PROTÓTIPOS EM  
ESTÁGIO PRÓXIMO À  
PRODUÇÃO EM SÉRIE



# MÓDULOS DE SERVIÇO DE ENGENHARIA E1 – E6

Nossas Equipes de Especialistas em Tecnologia implementam o seu projeto com rapidez e flexibilidade, conforme as suas necessidades. Para isso colocamos em primeiro plano os custos do projeto completo, e não os custos da ferramenta isoladamente.

Transferir toda a responsabilidade de processo para a MAPAL é compensador, também no aspecto técnico. Assim podemos harmonizar todos os componentes perfeitamente entre si, dimensionar o dispositivo de forma otimizada e explorar todo o desempenho de nossas ferramentas inovadoras. Além disso, para extrair todo o potencial da ferramenta e da máquina, trabalhamos em estreita parceria com os fabricantes de máquinas.

E1



## ANÁLISE DE PROJETO

Com base nos desenhos da peça bruta e da peça acabada, bem como nos dados da máquina, analisamos a tarefa de fabricação em estreita colaboração com o cliente e desenvolvemos estratégias de usinagem efetivas para todas as etapas.

- Propostas de usinagem para todas as etapas de usinagem
- Lista de escopo de ferramentas
- Esboços de ferramenta
- Estudo de viabilidade
- Coordenação com a situação da máquina
- Elaboração do esquema de furação e superfícies

E2



## LAYOUT DE PROCESSO

Independente do foco em flexibilidade ou produtividade: através do layout fundamentado do seu processo de usinagem prestamos suporte no caminho para uma linha de fabricação estável e econômica.

- Estudos dos tempos de ciclo
- Definição dos dados de tecnologia
- Distribuição do processo em máquinas individuais
- Esquemas do princípio de fixação

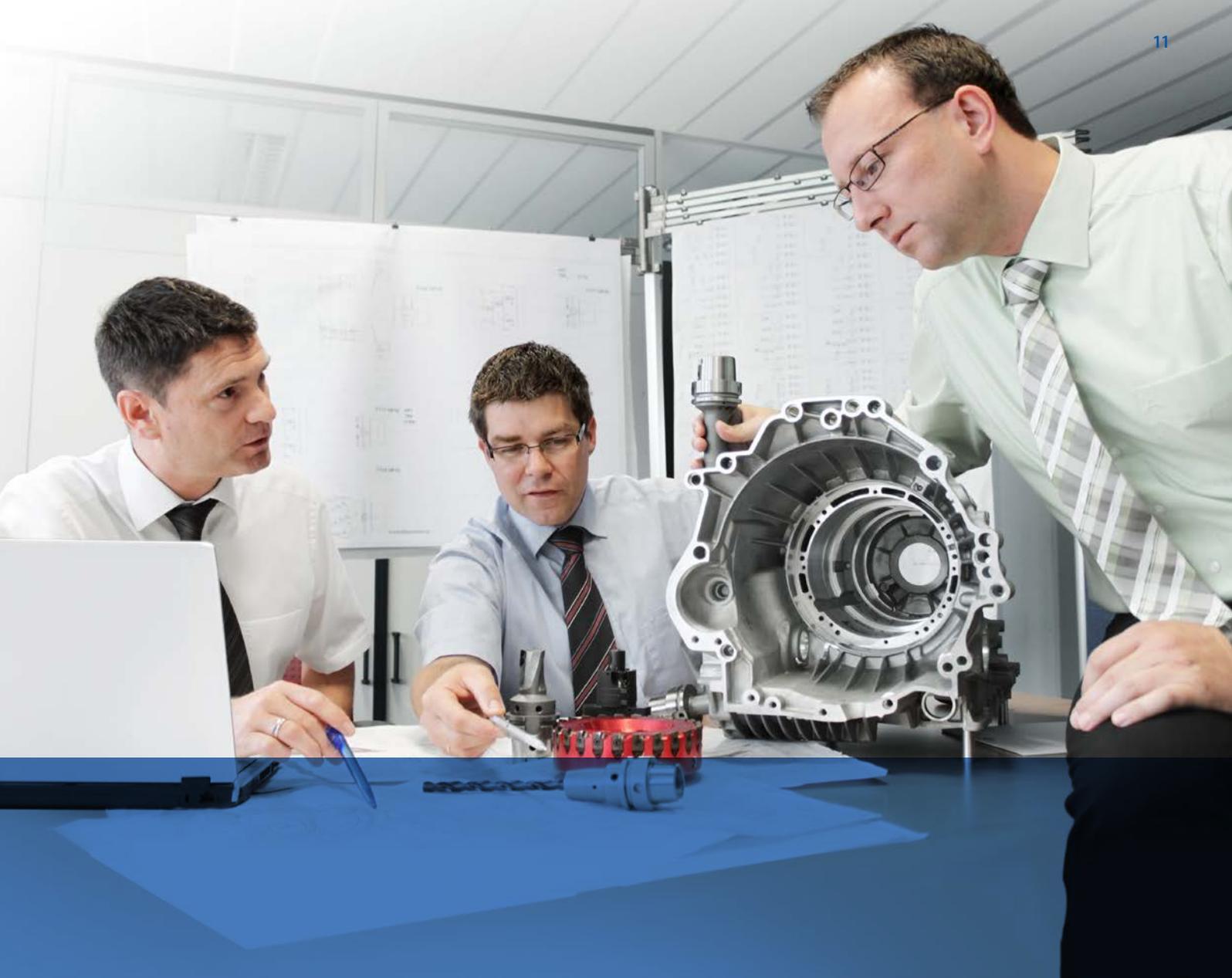
E3



## SOLUÇÕES DE FERRAMENTAS

Excelente desempenho, fácil manuseio, recondição econômico: selecionamos ou desenvolvemos as melhores, mais modernas e econômicas ferramentas personalizadas para a sua aplicação.

- Layout de ferramentas
- Projeto de ferramenta
- Ferramenta combinada para redução de etapas do processo
- Layout da técnica de fixação
- Desenhos de ferramentas
- Montagem, ajuste e balanceamento (na MAPAL)
- Fornecimento no local de operação
- Suporte especializado no início de operação



E4

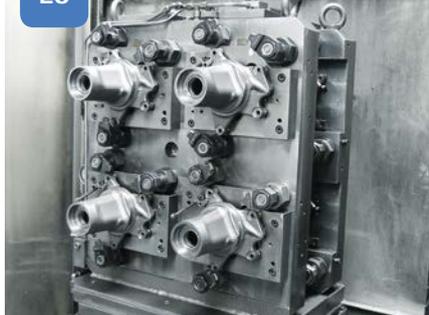


## DOCUMENTAÇÃO

A documentação elaborada no âmbito de nossos serviços pode ser personalizada, sob demanda, às especificações do cliente. Isto assegura a rápida implementação dos novos processos e facilita futuras modificações.

- Esquemas de ajuste
- Esquemas de ferramentas
- Instruções de ajuste e montagem
- Instruções de trabalho
- Protocolos e relatórios de teste e medição
- Protocolos de ensaio
- Relatórios de aptidão de processo

E5



## SOLUÇÕES PARA DISPOSITIVOS

Com soluções personalizadas asseguramos que em uma única fixação seja executado o máximo de etapas de usinagem no número máximo de peças possível, com precisão micrométrica e segurança de processo.

- Elaboração de esboços
- Projeto
- Fabricação/aquisição suplementar
- Montagem e colocação em funcionamento
- Suporte técnico
- Pré-aceitação com teste de fixação

E6



## EXAME DE CONTORNO DE INTERFERÊNCIA

Para evitar colisões e revelar potenciais de otimização, baseado em modelos 3D simulamos previamente um ambiente virtual do seu processo de usinagem.

- Análise de colisão
- Exame 3D
- Harmonização otimizada das ferramentas com dispositivo, peça e compartimento da máquina
- Pré-requisito: modelos virtuais das ferramentas, peças e dispositivo de fixação e máquina



# MÓDULOS DE SERVIÇO DE ENGENHARIA

E7

E9

Nosso suporte de engenharia engloba desde o planejamento de processo até o início da produção. Neste contexto você dispõe de uma pessoa de contato central para todos os serviços selecionados, que coordena a cooperação com os seus colaboradores.

Na fase de implementação cuidamos de forma dirigida para que você possa fabricar do modo mais econômico e produtivo possível. Aqui mostra-se compensadora a visão integrada de todo o processo, especialmente quando acompanhamos o seu projeto desde o início. Quando finalmente a responsabilidade de processo passa para os seus colaboradores, nós os treinamos para assegurar uma operação perfeita também no futuro.

E7



## PROGRAMAÇÃO NC

Na programação NC otimizamos os parâmetros de usinagem para que o seu processo seja o mais produtivo possível. Atividades secundárias como carregar, descarregar e troca de ferramenta, podem ser aceleradas.

- Elaboração de programas NC considerando funções da máquina específicas do fabricante
- Elaboração de ciclos especiais de fresagem (p. ex., torneamento por interpolação, fresagem trocoidal)
- Geração computadorizada de contornos de usinagem (2D/3D)
- Estrutura de programa específica para o cliente

E8



## INÍCIO DE OPERAÇÃO E TRAYOUT

Para você produzir com segurança e sem refugo, assumimos o início de operação e trayout do processo in loco. Quando o cronograma está apertado, podemos executar o início de operação também em nosso centro de tecnologia.

- Verificação e protocolamento da geometria da máquina
- Instalação da tecnologia NC
- Início de operação do processo de usinagem completo
- Preparação e execução do exame de aptidão de processo
- Transferência para o cliente

E9



## SUPORTE NO INCREMENTO DA PRODUÇÃO

Prestamos suporte in loco também no incremento da produção da sua fabricação. Para que você possa fabricar da forma mais produtiva e econômica possível, nossos especialistas controlam continuamente o tempo de vida útil e os valores de corte das ferramentas.

- Suporte na posta em marcha da fabricação
- Solução de problemas
- Suporte técnico
- Treinamento em operação, programação e sequência de processo



## SUAS VANTAGENS

- Soluções para peças completas por especialistas experientes
- Layout e implementação de processo de um único fornecedor
- Os mais modernos métodos de fabricação
- Tecnologia de ferramentas eficiente com ótimo custo-benefício
- Harmonização ideal entre ferramenta, peça, dispositivo e máquina
- Desde o início a mais alta qualidade de produto, segurança de processo e rentabilidade
- Passagem rápida do planejamento à implementação, com a máxima segurança de planejamento



# SOLUÇÕES PARA PEÇAS COMPLETAS PACOTE DE SERVIÇOS TET

E1

E2

E3

E4

O pacote de serviços Equipe de Especialistas em Tecnologia (TET) via de regra engloba os módulos de engenharia 1–4. No âmbito do TET cuidamos do desenvolvimento de projeto de peças completas. Assim você ganha o benefício da nossa experiência em engenharia de forma dirigida.



TEMPO DE CICLO  
REDUZIDO EM 60%  
VIDA ÚTIL AUMENTADA EM 40%

## UM EXEMPLO DE SUCESSO

Turbocompressores de gás de escape são sistemas complexos que compensam a perda de potência de motores com menor cilindrada devido à redução do tamanho. Sua fabricação exige precisão extrema para que atinjam elevado grau de eficiência.

No âmbito de um projeto TET a MAPAL desenvolveu um método muito econômico para a usinagem completa de componentes turbocompressores. Este método possibilita, por exemplo, usinar todas as características do furo principal do corpo da turbina em apenas quatro etapas. Nesta tarefa são utilizadas ferramentas ISO com tecnologia tangencial que combinam tantas etapas de usinagem quanto possível. Assim, na pré-usinagem e no semiacabamento do furo principal, uma única ferramenta executa seis características de usinagem e um corte de controle.

Também para o contorno de penetração da conexão da cinta V no corpo da turbina a MAPAL desenvolveu um processo especialmente econômico. Enquanto a usinagem convencional com fresas tipo sino com múltiplas arestas de corte via de regra requerem um tempo de usinagem longo e têm vida útil apenas moderada, a MAPAL conseguiu reduzir o tempo de ciclo de 55 para 35 segundos e aumentar a vida útil em até 40%. Isto se tornou possível com a mudança para ferramentas de torneamento por interpolação com placas de forma e trajeto de corte contínuo.

Para a usinagem de acabamento de corpos de turbina e carcaças de compressor, no processo de usinagem tradicional muitas vezes ainda se recorria-se ao torno. A MAPAL substituiu este processo de fabricação demorado e de alto custo pela ferramenta acionada mecatrônica TOOLTRONIC® – um eixo de ferramenta completo substituível que possibilita a usinagem de quaisquer contornos ou recessos e que é regulado através do comando da máquina.

Para manter baixo o peso total do turbocompressor, sua carcaça é fundida em ligas de alumínio. Portanto a carcaça está predestinada para a utilização de ferramentas PCD da MAPAL. Para a usinagem do furo principal a MAPAL desenvolveu uma ferramenta combinada que executa as etapas de usinagem penetração, furação fina e rebaixamento. Deste modo, no total são necessárias apenas onze ferramentas para a usinagem completa da carcaça de compressor.

FERRAMENTA DE TORNEAMENTO  
POR INTERPOLAÇÃO

## 6 CARACTERÍSTICAS DE USINAGEM 1 SEÇÃO DE CONTROLE

### FERRAMENTA ISO COMBINADA

### ELIMINAÇÃO DO TORNO EIXO DE FERRAMENTA SUBSTITUÍVEL

TOOLTRONIC®



### SUAS VANTAGENS

- Soluções para peças completas por especialistas experientes
- Processos de usinagem inovadores
- A mais moderna tecnologia de ferramentas
- Resultados e tempos de usinagem otimizados através de soluções de ferramenta personalizadas (p. ex., ferramentas combinadas)
- Processo de fabricação mais seguro e competitivo
- Acompanhamento completo e flexível in loco
- Documentação completa inclusa



A peça a ser usinada:  
um turbocompressor.



# LAYOUT E IMPLEMENTAÇÃO DE PROCESSO DE UM ÚNICO FORNECEDOR PACOTE DE SERVIÇOS RE.TOOLING

E1

E2

E3

E4

E5

E6

E7

E8

E9

Para o primeiro equipamento ou reequipamento de um maquinário existente oferecemos o pacote de serviços re.tooling. Via de regra este pacote consiste dos módulos 1–9, mas também pode ser adaptado de modo personalizado às suas necessidades.



## UM EXEMPLO DE SUCESSO

Ferramentas MAPAL são utilizadas com sucesso mundialmente para a usinagem de colunas de direção de alumínio. Principalmente as ferramentas PCD da MAPAL se consagraram na fabricação em série destes componentes.

Em um projeto de cronograma apertado para a fabricação de colunas de direção, um cliente transferiu a responsabilidade de processo completa para a MAPAL. Por um lado, os efetivos próprios do cliente eram insuficientes para concluir um projeto como este dentro do prazo. Por outro, o cliente também queria aproveitar de forma dirigida a experiência da MAPAL como especialista em ferramentas e processos.

A equipe da MAPAL realizou um estudo de tempo de ciclo e projetou um conceito de fixação no qual o componente completo podia ser fabricado com uma fixação em um centro de usinagem de 5 eixos. Depois de determinar as ferramentas mais econômicas e efetuar uma análise de colisão detalhada, a MAPAL fabricou as ferramentas e o dispositivo de fixação. Paralelamente os colaboradores da MAPAL já elaboraram o programa NC para o comando da máquina.

A MAPAL também assumiu a instalação do processo e a adaptação do programa NC por completo. Para isso os colaboradores da MAPAL trabalharam in loco na máquina do cliente. Após a instalação bem-sucedida a MAPAL entregou o processo ao cliente pontualmente. E apesar do cronograma apertado o cliente se beneficiou do processo implementado com alta qualidade, que dali em diante lhe permitiu uma fabricação muito mais econômica.

CONTORNO EXTERNO COMPLETO COM  
UMA FERRAMENTA

USINAGEM COM PRECISÃO  
DIMENSIONAL

FRESA DE PCD PRA INTERPOLAÇÃO

USINAGEM EM REVERSO

USINAGEM DE ALTA PRECISÃO  
SEM ERRO DIMENSIONAL

FERRAMENTA DE ALARGAMENTO  
PCD

NÚCLEO DE METAL PESADO PARA  
UMA USINAGEM SEM VIBRAÇÃO  
EXCELENTE QUALIDADE DE  
SUPERFÍCIE

FERRAMENTA DE ALARGAMENTO  
PCD



## SUAS VANTAGENS

- Fabricação rentável sem investimento em máquinas
- Soluções para peças completas incl. ferramentas, dispositivos, programa NC e colocação em funcionamento
- Planejamento de processo e implementação de um único fornecedor através de especialistas experientes
- Utilização da mais moderna tecnologia de usinagem e ferramentas eficientes de ótimo custo-benefício
- Acompanhamento completo e flexível in loco
- Implementação de alta qualidade mesmo com cronogramas apertados



A peça a ser usinada:  
uma coluna de direção.

# CENTRO DE TECNOLOGIA MAPAL: O BERÇO DAS TECNOLOGIAS DE VANGUARDA

Simular, testar e iniciar a operação de processos sem alocar instalações e pessoal próprio: para isso o Centro de Tecnologia MAPAL oferece um ambiente de produção real com 11 modernos centros de usinagem, retífica, tecnologia de medição de alta precisão e possibilidade de fabricação aditiva (impressão 3D). 50 engenheiros e técnicos dão suporte e acompanham você desde a concepção da ideia até sua realização in loco na sua fábrica.

## SERVIÇOS DO CENTRO DE TECNOLOGIA:



### SEMPRE UM PASSO À FRENTE

Nosso objetivo é aplicar na prática os mais recentes conhecimentos da pesquisa, para tornar a sua fabricação ainda mais eficiente. Para isso mantemos cooperações com universidades e instituições de pesquisa líderes e atuamos em estreita colaboração com fabricantes de máquinas. Com mais de 410 séries de ensaios por ano, o Centro de Tecnologia MAPAL é o berço das tecnologias de vanguarda.

### LIDERANÇA EM SOLUÇÕES

Oferecemos soluções com segurança de processo para o seu componente com base nas mais modernas estratégias de usinagem e processos de produção, como por exemplo a lubrificação de quantidade mínima (MS) ou a fabricação aditiva (impressão 3D). Nossos engenheiros desenvolvem soluções de ferramenta personalizadas perfeitamente compatíveis com o material a ser processado.

### FOCO NOS CUSTOS DE PROCESSO

O tempo de ciclo é um fator decisivo para a produtividade do seu processo. Com utilização de ferramentas combinadas reduzimos o número de etapas do processo. Para além disso, determinamos os valores máximos de trabalho para o seu processo de usinagem. Um aumento de 20 % na velocidade de corte pode trazer uma redução de custos de 15 % por componente.



## DESTAQUES TECNOLÓGICOS:

OTIMIZAÇÃO DE TEMPO CICLO  
TRABALHO DE AJUSTE MINIMIZADO

FERRAMENTAS DE MANDRILAR DE PCD COM  
MÚLTIPLAS ARESTAS DE CORTE PARA  
FUROS DE VÁLVULA



EVITA A DELAMINAÇÃO E PROJEÇÕES DE FIBRAS  
TEMPO DE VIDA ÚTIL MAIS LONGO

FRESA DIAMANTADA PARA MATERIAIS  
COMPOSTOS DE FIBRAS



REDUÇÃO DO TEMPO DE USINAGEM EM 75 % ATRAVÉS DA  
SOLUÇÃO DE UNIFICAÇÃO DE FERRAMENTAS  
ARESTAS DE CORTE DE PCD INCORPORADAS DE MODO IDEAL

BROCA ESCALONADA ESPIRALADA PCD



55 % DE ECONOMIA DE PESO ATRAVÉS DA  
FABRICAÇÃO ADITIVA

TEMPOS DE USINAGEM MAIS CURTOS

ESCAREADORES EXTERNOS COM PESO  
OTIMIZADO





# VANTAGENS FINANCEIRAS CONTIDAS NO SEU ESTOQUE DE FERRAMENTAS



O excesso de ferramentas no almoxarifado significa custos desnecessários. A falta de ferramentas leva à paralisação da produção. Portanto, existem potenciais de economia tanto no estoque de ferramentas como no gerenciamento de ferramentas.

Nossos especialistas em logística irão ajudá-lo a aproveitar todas as vantagens financeiras. Conforme a demanda, inicialmente cuidaremos para que as informações sobre o seu estoque de ferramentas estejam transparentes e possam ser consultadas a qualquer momento. Pois o controle sobre as suas ferramentas é a base para um gerenciamento de ferramentas eficiente.



# 48 %

## ECONOMIA EM CADA COMPONENTE

No caso de uma fabricação de motor especial, com a ajuda dos especialistas em logística da MAPAL, obteve-se uma redução de custos de 48% por componente em 14 meses. Neste período a produção diária também subiu de 65 para 130 peças.



# INVISTA NO CONTROLE DE FERRAMENTAS

Nossa oferta em serviços de logística abrange desde a análise do estoque de ferramentas, com sugestões de otimização, até o gerenciamento de ferramentas completo por conta da MAPAL. Podem ser selecionados módulos de serviço ou um pacote de serviços completo.

Independente do escopo da contratação: em todos os casos o cliente colhe os benefícios de nossa expertise em ferramentas, libera capacidades na fabricação e pode se concentrar na atividade principal do seu negócio. Como parceiro tecnológico de longo prazo nós otimizamos os seus processos continuamente, aumentando sua produtividade de forma sustentável.

Dependendo do tamanho e da organização da sua produção, dos componentes produzidos e do consumo de ferramentas, elaboramos um plano de logística personalizado, de custo-benefício otimizado. Nosso leque de opções abrange desde um serviço avulso até o serviço completo, no qual colaboradores da MAPAL atuam in loco e assumem todo o processo de suprimento, montagem, desmontagem e ajuste prévio das ferramentas.



## SUA SITUAÇÃO INICIAL

### VOCÊ DESEJA ORGANIZAR MELHOR O SEU ESTOQUE DE FERRAMENTAS

Nós cuidamos de uma organização clara e da otimização do seu estoque de ferramentas com base em dados transparentes. Assim você evita paradas de máquinas e capital imobilizado desnecessariamente.

### VOCÊ DESEJA OTIMIZAR O SEU ESTOQUE CONTINUAMENTE

Sob demanda disponibilizamos um especialista da MAPAL in loco por longo prazo, que então assume otimização dos seus custos de ferramenta através de medidas contínuas.

### VOCÊ DESEJA TERCEIRIZAR O SEU GERENCIAMENTO DE FERRAMENTAS

Neste caso os colaboradores da MAPAL assumem o processo completo de suprimento e gerenciamento de ferramentas na sua empresa, incluindo todas as tarefas da sala de ajuste.

## NOSSOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA: MONTE SUA COMBINAÇÃO PERSONALIZADA

L1

ANÁLISE DA  
SITUAÇÃO

L2

DOCUMENTAÇÃO

L3

GESTÃO DE COMPRAS

L4

RECONDICIONAMENTO

L5

SERVIÇO DE COLETA

L6

SISTEMA DE  
DISTRIBUIÇÃO DE  
FERRAMENTAS

L7

PLANEJAMENTO DE  
ESTOQUE

L8

GERENCIAMENTO DE  
ALMOXARIFADO

L9

ANÁLISE E  
OTIMIZAÇÃO

L10

SUPORTE TÉCNICO

L11

PLANEJAMENTO DA  
SALA DE AJUSTE

L12

MONTAGEM E AJUSTE

## NOSSAS OPÇÕES DE PRESTAÇÃO DE CONTAS

### APÓS A RETIRADA

Neste modelo de prestação de contas, no final do mês você recebe uma fatura total relativa a todas as ferramentas utilizadas. Isso reduz consideravelmente o trabalho do seu departamento de compras e financeiro.

### ARESTA DE CORTE AFIADA

Nesta modalidade o preço das ferramentas utilizadas é calculado como preço misto composto do custo do item novo, custo de reafiação e do número de recondiçõamentos possíveis. Isto significa custos de ferramenta constantes e planejáveis.

### CUSTO POR COMPONENTE

O principal destaque é a grande flexibilidade e garantia de economia anual. Neste modelo os custos de ferramenta são calculados por componente produzido. Permite uma distribuição de custos ideal em caso de oscilação do volume de produção.



# MÓDULOS DE SERVIÇO EM LOGÍSTICA **L1** — **L6**

O seus operadores de máquinas gastam muito tempo procurando ferramentas? Partes do estoque do seu almoxarifado nunca são utilizadas? Alguns pedidos não podem ser entregues no prazo porque as ferramentas necessárias não estavam em estoque?

Com a MAPAL como parceiro de logística, a resposta a estas perguntas será sempre "não". Analisamos e otimizamos o seu estoque quanto a custos e organização, assegurando que seus colaboradores sempre irão encontrar a ferramenta certa, na hora certa e no lugar certo. A base para isto é um banco de dados transparente que pode ser consultado a qualquer momento, um sistema de distribuição de ferramentas inteligente, uma lista de fornecedores revisada e o perfeito acondicionamento de suas ferramentas.

L1



## ANÁLISE DA SITUAÇÃO

Para determinar a sua demanda, inicialmente nossos especialistas analisam o seu estoque e gerenciamento de ferramentas de ferramentas, para com base nisso elaborar uma proposta de otimização.

- Análise da situação real do almoxarifado
- Sugestão de otimização
- Equipe de especialistas da MAPAL in loco

L2



## CATALOGAÇÃO

Através da catalogação do seu estoque de ferramentas criamos um banco de dados uniforme que pode ser consultado permanentemente. Está será a base para a organização clara das suas ferramentas.

- Dados mestre uniformes
- Elaboração de desenho de ferramenta e fichas de ajuste
- Ajustar os dados de planejamento de estoque (mínimo, máximo, níveis de aviso)

L3



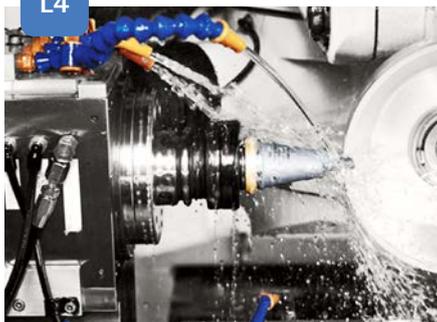
## GESTÃO DE COMPRAS

Uma gestão de compras otimizada também é importante para uma organização clara do seu estoque de ferramentas. Nós assumimos esta responsabilidade e liberamos os seus colaboradores.

- Processamento dos itens da MAPAL
- Aquisição opcional de itens de outros fabricantes
- Revisão de fornecedores



L4



## RECONDICIONAMENTO

Economia de custos com o condicionamento de suas ferramentas em tempo hábil. Oferecemos o serviço completo para todos os tipos de ferramentas.

- Recondicionamento de ferramentas de fabricação própria e de terceiros
- Inspeção Et manutenção de ferramentas acionadas, aparelhos de ajuste e de medição
- Serviço de reparos

L5



## SERVIÇO DE COLETA

Para garantir um processamento rápido e seguro do recondicionamento, buscamos e entregamos as ferramentas na sua fábrica.

- Coleta por motorista de manutenção ou serviço de encomendas
- Transporte seguro em Toolbox MAPAL
- Entrega das ferramentas recondicionadas

L6



## SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FERRAMENTAS

Com o nosso sistema de distribuição de ferramentas você pode monitorar eletronicamente o seu estoque de ferramentas, de forma permanente. Instalamos o sistema e treinamos seus colaboradores, sob demanda.

- Distribuição automática de ferramentas
- Software intuitivo
- Subdivisão variável de gavetas
- Fácil processamento de pedidos



# MÓDULOS DE SERVIÇO EM LOGÍSTICA **L7** – **L12**

Uma organização clara, transparente e com custo-benefício otimizado do seu estoque de ferramentas (módulos de serviço L1–L6) é apenas o primeiro passo no caminho para a rentabilidade máxima. Com os módulos de serviço L7–L12 lhe oferecemos mais possibilidades.

Com estes serviços você ganha uma visão ampliada da interação de todos os processos relacionados à ferramenta e à fabricação. Através da adequação do estoque de ferramentas ao volume de produção, através da otimização integrada do processo de usinagem e do ajuste tecnicamente correto das suas ferramentas, você viabiliza novos potenciais de economia.

L7



## PLANEJAMENTO DE ESTOQUE

No âmbito do nosso serviço de planejamento de estoque, o seu estoque de ferramentas será adequado exatamente à sua carteira de pedidos e volume de produção. Assim você trabalha de maneira especialmente econômica.

- Gerenciamento de estoque
- Consideração de alterações no volume de produção
- Ajuste contínuo dos dados de planejamento de estoque (mínimo, máximo, níveis de aviso)

L8



## GERENCIAMENTO DE ALMOXARIFADO

Sob demanda assumimos o gerenciamento completo do seu almoxarifado, incluindo revisão de dados e identificação de itens de baixa demanda ou sem movimentação.

- Revisão de almoxarifado
- Identificação de itens de baixa demanda ou sem movimentação
- Almoxarifado em consignação

L9



## ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO

Quem deseja obter o máximo de economia na área de custos de ferramenta, deve analisar o processo de usinagem completo. Aqui você colhe os benefícios da expertise de processo.

- Custos de ferramenta por máquina
- Custos de ferramenta por componente
- Análise dos motivos de retirada e quebras de ferramenta
- Definição conjunta das metas de otimização
- Otimização integrada do processo de usinagem



L10



## SUPOORTE TÉCNICO

Dentro do escopo deste serviço você recebe acompanhamento de longo prazo por um especialista da MAPAL que vai atuar in loco, cuidando da otimização contínua dos seus custos de ferramenta.

- Pessoa de contato da área técnica in loco
- Solução de problemas

L11



## PLANEJAMENTO DA SALA DE AJUSTE

Nossa experiência como especialista em ferramentas também contribui para o planejamento da sua sala de ajuste. Aqui criamos a base para uma fabricação com precisão e economia.

- Planejamento e implementação da sala de ajuste

L12



## MONTAGEM & AJUSTE

Sob demanda os colaboradores da MAPAL também podem assumir a montagem e o ajuste das suas ferramentas em longo prazo.

- Desmontagem e montagem das ferramentas
- Ajuste de ferramentas preciso e conforme desenho pelo pessoal da MAPAL
- Manutenção dos corpos básicos



# LOGÍSTICA NA PRÁTICA: LOGÍSTICA DE FERRAMENTAS

Nosso suporte de logística, selecionável individualmente, abrange desde uma única otimização do seu estoque até o gerenciamento de ferramentas completo. No exemplo a seguir a MAPAL assumiu a responsabilidade completa pelo suprimento de ferramentas.

Neste caso o objetivo do cliente era reduzir os custos de ferramenta de modo sustentável através de uma organização clara e a otimização do estoque, com uma concepção flexível e planejável. Além disso, com a terceirização do suprimento de ferramentas o cliente pôde concentrar-se nas suas competências centrais.

Em termos concretos, o cliente contratou os módulos de serviço de logística 1-8 da MAPAL. O projeto englobou todas as ferramentas para os componentes carcaça ABS, suporte do freio e pinça do freio. Para tornar o estoque de ferramentas controlável e transparente, a MAPAL optou por três armários de ferramentas UNIBASE-M com coleta de dados integrada. Paralelamente a equipe da MAPAL montou um almoxarifado em consignação. Este almoxarifado garantiu a manutenção de um estoque mínimo possível de ferramentas no cliente, evitando custos de capital imobilizado. A prestação de contas mensal das ferramentas, na modalidade custo por aresta de corte e, adicionalmente, os relatórios elaborados pela MAPAL, asseguraram o melhor previsibilidade de planejamento possível.

A responsabilidade total pelo suprimento, controle de entrada de mercadoria e armazenagem das ferramentas (inclusive itens de terceiros) bem como o acondicionamento por um serviço externo, ficou a cargo da MAPAL. Além disso, a MAPAL cuidou do fornecimento e abastecimento do sistema de distribuição no cliente. O intercâmbio de informação constante possibilitou uma otimização contínua. O cliente tinha sempre uma pessoa de contato competente ao seu lado, garantindo o perfeito funcionamento dos processos.

"Graças à MAPAL hoje nós colhemos os benefícios da máxima disponibilidade de ferramentas e, ao mesmo tempo, temos o máximo controle dos custos de ferramenta. Conseguimos reduzir sensivelmente os processos que não agregam valor e assim elevar de forma sustentável a eficiência do nosso processo", resumiu o cliente.

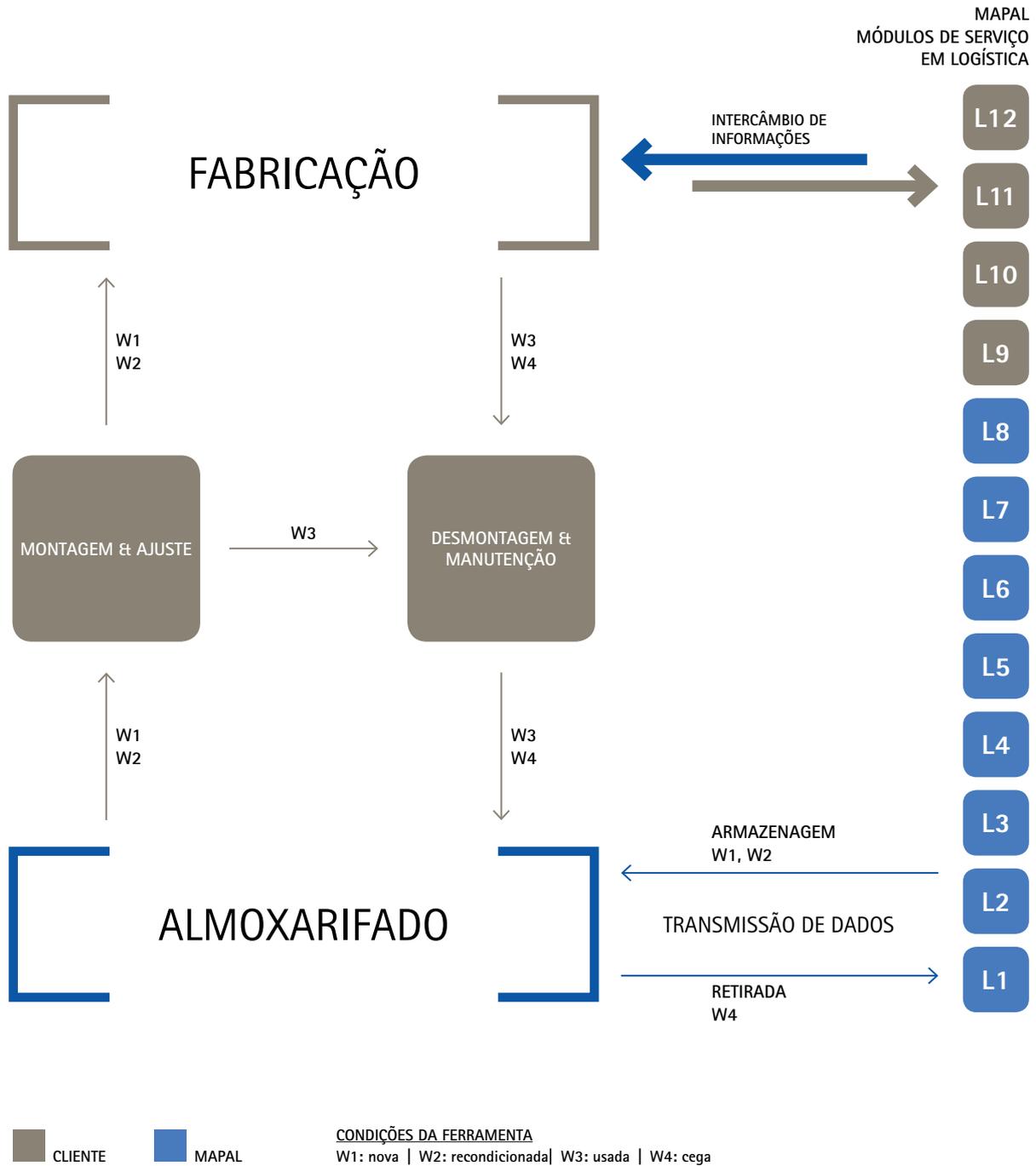
## VISÃO GERAL DO PROJETO

### TAREFAS DA MAPAL:

- Instalação de um almoxarifado em consignação
- Gerenciamento e planejamento de estoque
- Retirada de ferramentas desgastada e armazenagem de novas ferramentas
- Coleta de ferramentas usadas e entrega de novas ferramentas

### TAREFAS DO CLIENTE:

- Retirada de ferramentas novas/recondicionadas
- Armazenagem de ferramentas desgastada
- Montagem, desmontagem e ajuste das ferramentas



## SUAS VANTAGENS

- Estoque de ferramentas otimizado
- Redução dos custos de ferramenta, armazenagem, gerenciamento e de faturamento
- Ganho de capacidade através de um prestador de serviço externo
- Controle de custos transparente através de dados eletrônicos passíveis de análise
- Atribuição direta do consumo de ferramentas
- Redução dos custos de ferramentas novas
- Capital imobilizado reduzido
- Consultoria competente in loco por pessoal especializado qualificado



# LOGÍSTICA NA PRÁTICA: GERENCIAMENTO DE FERRAMENTAS

Além do suprimento a MAPAL assume, sob demanda, todas as demais tarefas relacionadas à ferramenta. Baseado em nossa experiência de longa data com ferramentas e processos, alcançamos sucessos consideráveis para o cliente.

Em um exemplo, o cliente transferiu a responsabilidade do gerenciamento de ferramentas completo à MAPAL. O seu objetivo era reduzir os custos de ferramenta, bem como o valor de armazenagem e os custos por componente tanto quanto possível, para assim aumentar nitidamente a eficiência de sua produção. O tempo de ciclo também deveria ser reduzido e assim aumentar ainda mais a produtividade. Aqui a experiência combinada de processo e ferramenta da MAPAL mostrou-se especialmente valiosa.

Neste exemplo o cliente contratou o leque completo de módulos de serviço de logística 1-12. Concretamente, tratava-se dos componentes cabeça de cilindro e bloco do motor. Foram empregados dez armários de distribuição de ferramentas UNIBASE-M, bem como um gerente de ferramentas e um gerente de logística de ferramentas da MAPAL, os quais assumiram toda a responsabilidade pela cadeia de processo in loco no cliente. Graças ao serviço completo da MAPAL como único fornecedor, foi possível esgotar todos os potenciais de otimização.

Inicialmente os especialistas da MAPAL analisaram todo o processo de fabricação e usinagem para então, com base nos resultados, otimizar todas as ferramentas na sala de ajuste, independente de fornecedor. Neste processo eles consideraram o fluxo ideal de ferramentas, também em relação à instalação existente. Das tarefas da MAPAL também fazia parte o treinamento dos colaboradores do cliente quanto ao manuseio correto das ferramentas.

O modelo de prestação de contas custo por componente assegurou ao cliente o controle e adequação dos custos de ferramenta, mesmo com um volume de produção oscilante. E a análise e otimização contínua do processo de usinagem in loco pelos especialistas da MAPAL mostrou um enorme retorno: No prazo de seis anos o cliente reduziu os custos de ferramenta ao mínimo com a quantidade máxima de peças, obtendo uma redução de 60% dos custos.

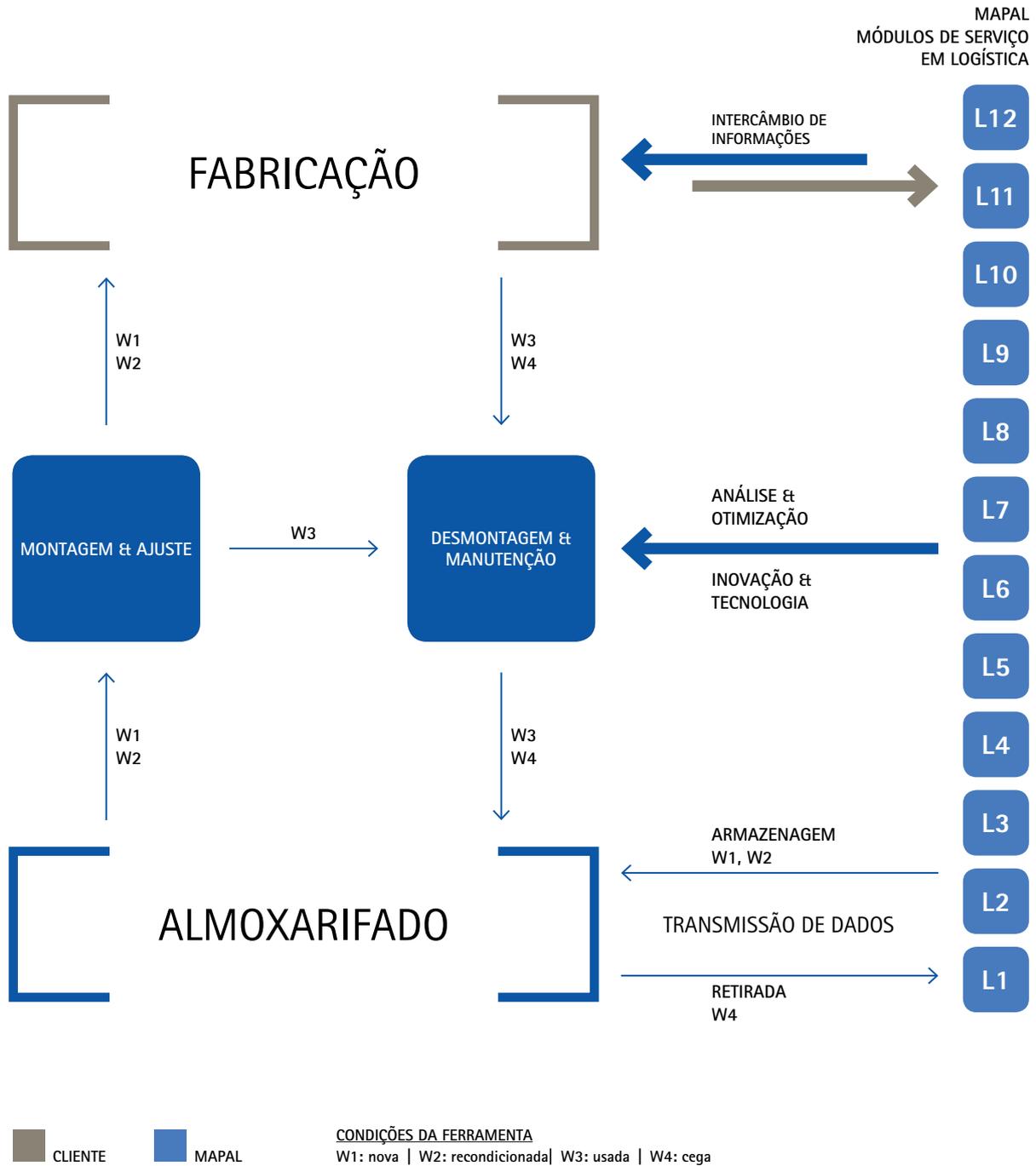
## VISÃO GERAL DO PROJETO

### TAREFAS DO GERENTE DE FERRAMENTAS DA MAPAL:

- Primeira pessoa de contato para o cliente
- Relatórios e controle
- Controle de estoque e de custos para todas as ferramentas
- Otimização de ferramentas independente de fornecedor
- Gerenciamento de materiais e planejamento de todas as peças de desgaste

### TAREFAS DO GERENTE DE LOGÍSTICA DE FERRAMENTAS DA MAPAL:

- Encomenda e suprimento de todas as peças de desgaste
- Gerenciamento de almoxarifado
- Controle de entrada de mercadoria/distribuição
- Inventário 1x por trimestre
- Planejamento e controle do estoque em circulação
- Coordenação e processamento do condicionamento
- Redução contínua do almoxarifado
- Montagem, desmontagem e ajuste prévio



## SUAS VANTAGENS

- Ferramentas disponíveis 24hs no local de operação
- Redução da multiplicidade de fornecedores e ferramentas
- Diminuição dos custos de ferramenta, armazenagem, gerenciamento e de faturamento
- Controle de custos transparente através de dados eletrônicos passíveis de análise
- Economias anuais definidas
- Menos capital imobilizado
- Melhor aproveitamento das máquinas
- Aplicação da mais moderna tecnologia de ferramentas

O EFEITO MAPAL  
**60%**

### ECONOMIA DE CUSTOS

Em seis anos o volume de produção do cliente aumentou cinco vezes. Apesar este aumento, neste período a MAPAL conseguiu uma redução total dos custos de ferramenta em 60%.



# ECONOMIA MULTIPLICADA ATRAVÉS DO RECONDICIONAMENTO COM QUALIDADE ORIGINAL



Deseja utilizar suas ferramentas mais tempo para economizar custos? Buscamos e entregamos com rapidez na qualidade original e até modificada, quando solicitado. Garantimos vida útil longa para ferramentas e aparelhos também na área de atuação, medição e ajuste.

Com o nosso know-how e experiência na área de soluções de ferramenta, temos facilidade para elevar a taxa de utilização das suas ferramentas e aparelhos, bem como para personalizar ferramentas padrão. E você ainda conta com soluções sob medida e serviço in loco ao redor do mundo. O suporte desejado pode ser livremente selecionado entre nossos módulos de serviço.





# 100 %

RENDIMENTO

# 65 %

CUSTOS REDUZIDOS

Quando ferramentas de corte são reafiadas com qualidade original em tempo hábil, obtém-se uma enorme redução dos custos de ferramenta. Com quatro ciclos de reafiação de uma broca helicoidal MAPAL de metal duro e revestimento de alto desempenho, pode-se economizar 65% dos custos de uma nova aquisição.



# INVISTA EM LONGA VIDA ÚTIL DA FERRAMENTA.

Quando o assunto é manutenção de ferramentas, a MAPAL oferece todas as possibilidades. Desde o envio de ferramentas avulsas para recondição até um contrato de manutenção completo para determinadas ferramentas e aparelhos.

Oferecemos nosso serviço de recondição tanto para ferramentas MAPAL como também para ferramentas de outros fabricantes. Além disso, o escopo do nosso serviço de reparos inclui a recuperação de corpos básicos danificados com rupturas, erosões ou assento de placa danificado.

Quando solicitado fornecemos um protocolo de medição para documentar a precisão e desempenho das ferramentas recondição. E para assegurar sempre a mais elevada precisão também na sua sala de ajuste, assumimos a inspeção preventiva e manutenção de suas ferramentas acionadas mecânicas e eletrônicas, além de aparelhos de ajuste e de medição. Para nossos sistemas de distribuição de ferramentas ainda oferecemos suporte telefônico e manutenção remota.

## SUA SITUAÇÃO INICIAL

### VOCÊ DESEJA CONTINUAR UTILIZANDO SUAS FERRAMENTAS COM QUALIDADE ORIGINAL

Através da reafiação e revestimento original prolongamos a durabilidade e reduzimos os seus custos de ferramenta. Buscamos e entregamos suas ferramentas pontualmente, diretamente no local de operação, prontas para funcionar com qualidade original.

### VOCÊ DESEJA MODIFICAR SUAS FERRAMENTAS DE MODO PERSONALIZADO

Ferramentas próprias ou de terceiros, novas ou usadas: adaptamos suas ferramentas padrão de modo personalizado para suas necessidades. Por exemplo, modificando diâmetros, polindo compartimentos de cavacos ou adequando a geometria da aresta de corte à sua situação de usinagem.

### VOCÊ DESEJA ASSEGURAR LONGA VIDA ÚTIL E PRECISÃO ATRAVÉS DA MANUTENÇÃO

Oferecemos inspeção e manutenção preventiva para aumentar a vida útil de ferramentas acionadas, aparelhos de ajuste e medição. Através de inspeção e manutenção regular garantimos precisão e segurança de processo para sua fabricação.

## NOSSOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO: PARA TODOS OS CASOS

### M1

RECONDICIONAMENTO  
DE FERRAMENTAS  
MAPAL OU DE  
TERCEIROS

### M2

MODIFICAÇÃO DE  
FERRAMENTAS

### M3

SERVIÇO DE REPAROS

### M4

INSPEÇÃO  
PREVENTIVA &  
MANUTENÇÃO



# RECONDICIONAMENTO, MODIFICAÇÃO E REPAROS COM QUALIDADE MAPAL

Após um condicionamento, modificação ou reparo na MAPAL, você recebe suas ferramentas de volta em curtíssimo tempo, com a melhor qualidade. Para maior rapidez assumimos também a coleta e entrega de suas ferramentas, sob solicitação.

M1



## RECONDICIONAMENTO DE FERRAMENTAS MAPAL OU DE TERCEIROS

Através do condicionamento de suas ferramentas com qualidade original MAPAL você obtém novamente quase 100% da vida útil de uma ferramenta nova. Isto poupa custos.

- Reafiação e revestimento
- Reprocessamento por erosão
- Troca de laminas ou insertos de fresagem
- Troca de peças de desgaste
- Cromagem e rerretificação de hastes
- Serviço de protocolo de medição

M2



## MODIFICAÇÃO DE FERRAMENTAS

Além de recuperar a qualidade original, também modificamos suas ferramentas de modo personalizado para a sua tarefa de produção e entregamos pontualmente em tempo real.

- Adaptação de comprimento, diâmetro e geometria da aresta de corte
- Polimento dos compartimentos de cavacos
- Liberação personalizada de hastes
- Revestimentos de alto desempenho

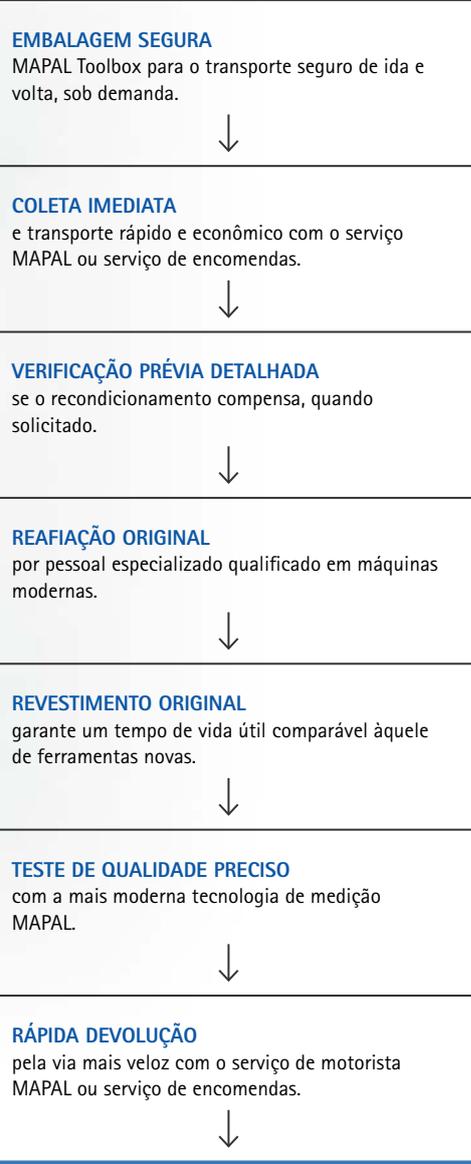
M3



## SERVIÇO DE REPAROS

Corpos básicos de ferramenta com rupturas, erosões ou assento de placa danificado também ganham vida nova. Nosso serviço de reparo recupera a precisão original.

- Cromagem e rerretificação
- Deposição de camada por soldagem a laser



**65% DE ECONOMIA NOS CUSTOS**  
 com quatro ciclos de recondição de uma broca espiral MAPAL de metal duro e revestimento de alto desempenho.

ANTES

DEPOIS



**ESTAS FERRAMENTAS PODEM SER RECONDICIONADAS PARA VOCÊ**

	ESTÁGIO ÚNICO		ESTÁGIO MÚLTIPLO
	Reafiação completa	Repastilhamento	Reafiação axial/radial e repastilhamento completo/parcial*
FERRAMENTAS DE METAL DURO	■	-	-
FERRAMENTAS COM PCD	■	■	■
FERRAMENTAS GUIADAS	-	■	-
ESCAREADORES FIXOS COM MÚLTIPLAS ARESTAS DE CORTE	■	■	-
CABEÇAS DE BROCA TTD	-	-	-
INERTO DE CORTE QTD	■	-	-

\*Tipo e abrangência da recuperação depende de cada ferramenta.



# MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO POR ESPECIALISTAS

Através de uma inspeção e manutenção tecnicamente correta de suas ferramentas acionadas, aparelhos de ajuste e medição, garantimos segurança de processo e redução de custos para sua fabricação.



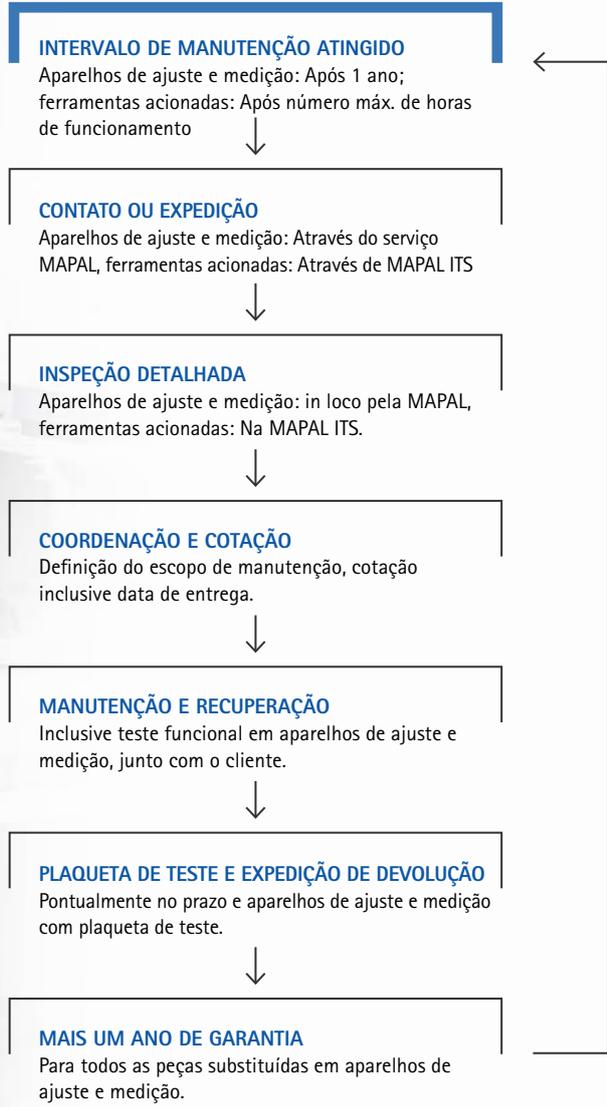
M4



## INSPEÇÃO PREVENTIVA & MANUTENÇÃO

Com a manutenção regular de suas ferramentas acionadas, aparelhos de ajuste e medição, aumentamos a respectiva vida útil. Assim você evita um desgaste irreparável e garante processos precisos e seguros.

- Teste de funcionamento
- Substituição de peças de desgaste e componentes defeituosos
- Balanceamento de ferramentas acionadas
- Calibração de aparelhos de ajuste e medição
- Atualização de software nos aparelhos eletrônicos
- Suporte telefônico e manutenção remota para os sistemas de distribuição de ferramentas



**CONTRATOS DE SERVIÇO PERSONALIZADOS**

Elaboramos juntamente com você um conceito de serviços otimizado para as suas necessidades. Nosso diversos modelos de serviços englobam, por exemplo, contratos de manutenção específicos para o cliente, nos quais todos os custos de pessoal e deslocamento estão inclusos. Para ferramentas acionadas podem ser fechados três tipos de contrato de manutenção:

**1 BASIC**

Seus diversos tipos de ferramenta recebem manutenção em intervalos de tempo predefinidos. Os procedimentos de manutenção também são previamente definidos junto com o cliente.

**2 COMFORT**

Adicionalmente também mantemos, sob demanda, um estoque de peças de desgaste definidas junto com o cliente. Assim podemos recuperar suas ferramentas muito mais rapidamente quando da manutenção ou reparo.

**3 COMPLETE**

Com o seu contrato de serviços você pode transferir não apenas os trabalhos de manutenção incidentes, mas também todo o processamento logístico e a documentação da manutenção.

MANUTENÇÃO DE FERRAMENTAS	■	■	■
ESTOQUE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	-	■	■
PROCESSAMENTO LOGÍSTICO	-	-	■



# SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO AO REDOR DO MUNDO

Não importa em que lugar do mundo está sua produção: Pode ter certeza que terá os benefícios dos nossos serviços para a manutenção de seus aparelhos e recondicionamento de suas ferramentas com a qualidade original MAPAL.



**PADRÕES DE QUALIDADE** UNIFORMES EM NÍVEL  
MUNDIAL



FABRICAÇÃO E RECONDICIONAMENTO DE FERRAMENTAS **DE UM  
ÚNICO FORNECEDOR**



RECONDICIONAMENTO COM MÁQUINAS E SOFTWARE **IDÊNTICOS** NO  
MUNDO INTEIRO



**PESSOAS DE CONTATO** EM TODOS OS PAÍSES



**SERVIÇOS IN LOCO** TAMBÉM PARA SISTEMAS COMPLEXOS,  
COMO p. ex. FERRAMENTAS ACIONADAS E APARELHOS DE AJUSTE



**PROCESSAMENTO** SIMPLES, RÁPIDO E PONTUAL



**ALTA QUALIDADE EM** EQUIPAMENTOS, REBOLOS, ETC.



COBERTURA DE TODAS AS UNIDADES DE PRODUÇÃO COM **CENTROS DE SERVIÇOS LOCAIS**



**PESSOAL DE MANUTENÇÃO TREINADO** COM QUALIFICAÇÃO ESPECÍFICA NO MUNDO INTEIRO



# KNOW-HOW DE ESPECIALISTAS. PREPARADO DE FORMA PRÁTICA PARA SEUS COLABORADORES.



Quando se trata da otimização dos processos, seus colaboradores são um fator importante. Pois somente colaboradores qualificados podem utilizar todo o potencial das suas máquinas e ferramentas e, conseqüentemente, reduzir os custos.

Nosso programa de treinamento começa no nível em que seus colaboradores estão. Não importa se a questão é transmitir conhecimento básico ou aproveitar nosso amplo know-how na área dos mais modernos processos de usinagem. Com oficina de aprendizagem anexa e centro de tecnologia in loco, a Academia MAPAL tem sempre a prática como maior referência possível.



# 500

## PARTICIPANTES POR ANO

Desde o operador de máquinas até o colaborador da tecnologia de processo: Todos que participam do planejamento, instalação, programação e operação de suas máquinas e processos são beneficiados diretamente em nossos seminários voltados especialmente para a transmissão direta de nosso know-how de líder em tecnologia de usinagem por corte.



# INVISTA EM SEUS COLABORADORES.

Nosso treinamento transmite um amplo nosso know-how e está subdividido em cinco áreas. Fica a seu critério se os colaboradores serão treinados in loco, na sua empresa, ou na Academia MAPAL em Aalen.

Nossos especialistas em treinamento têm a didática para transmitir seus conhecimentos especiais diretamente da prática. Seminários de formação continuada sobre os fundamentos da usinagem por corte constituem apenas a base. Além disso oferecemos seminários de tecnologia, setores industriais e componentes, nos quais seus colaboradores aprendem tudo sobre a aplicação dos mais modernos processos de fabricação. Não por último o nosso programa de treinamento abrange seminários personalizados, configurados exatamente sob medida para seus interesses. Os conteúdos e metas são previamente estabelecidos em detalhe com você.

Teoria e prática são estreitamente entrelaçados em todos os nossos seminários. Com oficina de aprendizagem anexa e centro de tecnologia in loco, a Academia MAPAL oferece aos participantes de seminário especialmente a possibilidade de vivenciar e testar os conteúdos do treinamento diretamente na prática.



## SUA SITUAÇÃO INICIAL

### VOCÊ DESEJA APERFEIÇOAR SEUS COLABORADORES DE FORMA DIRIGIDA

Em nossos seminários básicos e avançados transmitimos conhecimentos fundamentados sobre usinagem por corte. Os seminários são destinados principalmente para operários especializados, mestres de ofício, técnicos e engenheiros.

### VOCÊ DESEJA AUMENTAR SUA COMPETITIVIDADE

Em nossos seminários de tecnologia, setores industriais e componentes você aprende tudo sobre a aplicação dos mais recentes processos e tecnologias de fabricação, com os quais pode aumentar sua produtividade de forma sustentável.

### VOCÊ DESEJA AUMENTAR SUA SEGURANÇA DE PROCESSO

Nossos especialistas em tecnologia elaboram seminários específicos para o cliente, conforme seus requisitos especiais. Seja referente ao componente, produto ou processo: A meta sempre é configurar seus processos da forma mais efetiva e segura possível.

## NOSSOS TREINAMENTOS: CONFORME A DEMANDA E EM GRANDE PARTE VOLTADO PARA PRÁTICA

**T1**

SEMINÁRIOS BÁSICOS

**T2**SEMINÁRIOS  
AVANÇADOS**T3**SEMINÁRIOS DE  
TECNOLOGIA**T4**SEMINÁRIOS SOBRE  
SETORES INDUSTRIAIS  
E COMPONENTES**T5**SEMINÁRIOS  
ESPECÍFICOS PARA O  
CLIENTE

## VOCÊ ESCOLHE O LOCAL DE REALIZAÇÃO

### NA ACADEMIA MAPAL EM AALEN

As salas de aulas teóricas da nossa academia são equipadas com o mais moderno equipamento multimídia. Adicionalmente, os conteúdos de conhecimento podem ser transmitidos e testados diretamente na máquina em nosso centro de tecnologia e oficina de aprendizagem.

### NA SUA EMPRESA IN LOCO

Você deseja treinar seus colaboradores nas suas próprias instalações locais, bem como determinar data e duração do treinamento? Isto também não é problema. Não importa em que lugar do mundo está sua produção, nossos especialistas em treinamento irão até você.



# FORMAÇÃO CONTINUADA DIRIGIDA POR ESPECIALISTAS

Em nossos seminários básicos, engenheiros, técnicos e trabalhadores qualificados obtêm uma visão detalhada da tecnologia de usinagem por corte e do leque de produtos da MAPAL. Em seguida este know-how pode ser mais aprofundado em seminários avançados.



Ponto de partida é sempre o padrão tecnológico atual. Todos os participantes tiram proveito da expertise de usinagem e da experiência acumulada de nossos instrutores. E como os seminários são realizados em grupos pequenos, em pouco tempo se desenvolve uma relação de cooperação efetiva e confiança entre treinandos e instrutores.

T1



## SEMINÁRIOS BÁSICOS

Teoria e prática da usinagem por corte para engenheiros, técnicos e trabalhadores qualificados do setor metal-mecânico.

## NOSSA OFERTA DE SEMINÁRIOS

- Teoria da usinagem por corte
- Ferramentas de fricção e furação fina
- Ferramentas de perfuração total, perfuração de alargamento e rebaixamento
- Ferramentas de fresagem
- Meios de fixação
- Ferramentas acionadas
- Aparelhos para medir, ajustar e distribuir

## SUAS VANTAGENS

- Seminários com grande parte prática
- Instrutores externos
- Atual estado da arte da tecnologia
- Transmissão de conhecimento efetivo em grupos pequenos



Teoria e prática andam juntas, de forma que até os mais sofisticados detalhes técnicos são compreendidos imediatamente pelos participantes. Uma visão detalhada da fabricação, bem como exemplos de aplicação e casos de sucesso complementam a parte teórica. E como os treinandos são inseridos de forma ativa na sequência do seminário, eles podem colocar suas perguntas e problemas a qualquer momento, participando com engajamento e satisfação.

T2



## SEMINÁRIOS AVANÇADOS

Para egressos de nossos seminários básicos e interessados com nível de conhecimento compatível.

## NOSSA OFERTA DE SEMINÁRIOS

- Teoria da usinagem por corte para nível avançado
- Layout de ferramentas PCD para perfuração total, perfuração de alargamento e rebaixamento
- Ferramentas de fresagem II
- Ferramentas acionadas TOOLTRONIC®

## SUAS VANTAGENS

- Aprofundamento dirigido do know-how adquirido nos seminários básicos



# SEMINÁRIOS DE TECNOLOGIA, SETORES INDUSTRIAIS E COMPONENTES

Nos seminários de tecnologia, setores industriais e componentes você colhe os benefícios de nossa experiência de longa data, nosso know-how fundamentado como especialista em ferramentas e processos, bem como dos mais recentes conhecimentos oriundos da pesquisa e desenvolvimento.



Em nossos seminários de tecnologia, seus colaboradores aprendem os modernos processos da tecnologia de usinagem por corte e testam estes in loco, diretamente na máquina. Os treinandos são capacitados para introduzir os respectivos processos na sua produção e assim otimizar os processos de fabricação.

T3



## SEMINÁRIOS DE TECNOLOGIA

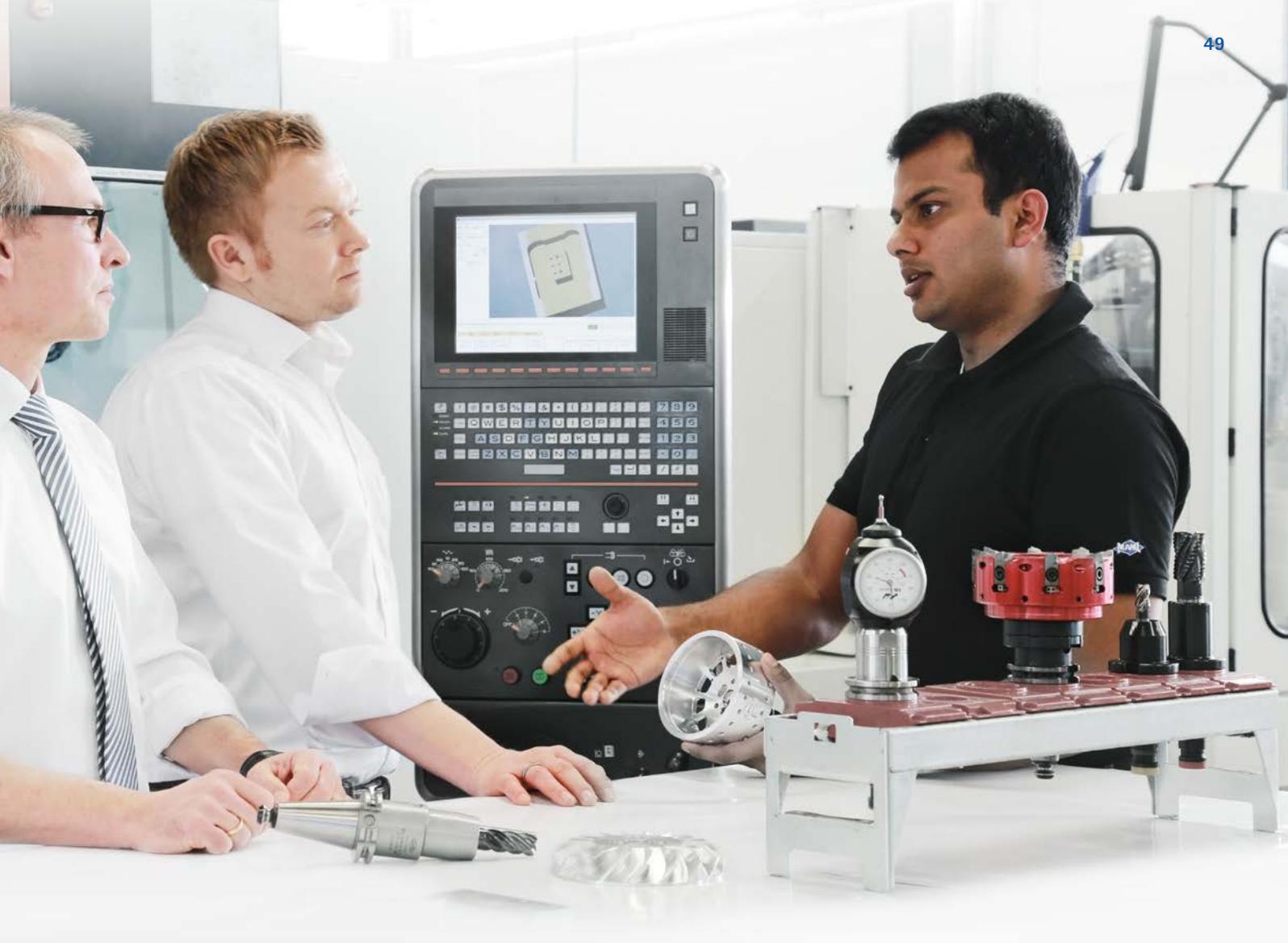
Para engenheiros, técnicos e trabalhadores qualificados experientes com conhecimentos fundamentados de usinagem por corte.

## NOSSA OFERTA DE SEMINÁRIOS

- Usinagem de material temperado
- Lubrificação de quantidade mínima
- Usinagem de revestimentos por aspersão térmica
- Usinagem de materiais leves
- Fresagem trocoidal
- Torneamento por interpolação e TOOLTRONIC®

## SUAS VANTAGENS

- Preparação dos seus colaboradores para a introdução de novos processos de usinagem e tecnologias de ferramentas
- Aumento do know-how tecnológico dos seus colaboradores
- Seminários práticos na máquina, para um sucesso de aprendizagem sustentável
- Conteúdos de aprendizagem de alta qualidade elaborados por especialistas com experiência prática



Em nossos seminários de setores industriais e componentes transmitimos conhecimento detalhado sobre a usinagem de determinados componentes. Conteúdos de aprendizagem são, p. ex., tensionamentos do componente, valores de corte e tempos de vida útil, cálculos de custo por componente e valores de referência para o custo total de propriedade. Os seminários visam transferir conhecimentos acumulados por nossos especialistas em tecnologia que, com base na experiência prática de muitos anos, se especializaram em determinados componentes. Os participantes são capacitados para otimizar os processo de usinagem dos respectivos componentes, aproveitando as soluções especiais de ferramenta da MAPAL.

T4



## SEMINÁRIOS SOBRE SETORES INDUSTRIAIS E COMPONENTES

Para engenheiros, técnicos e trabalhadores qualificados experientes com conhecimentos fundamentados de usinagem por corte.

## NOSSA OFERTA DE SEMINÁRIOS

- Setor automotivo (p. ex., turbocompressor, pinça do freio, bloco do motor, carcaça do redutor)
- Tecnologia aeroespacial (p. ex., peças estruturais, mecanismo propulsor)
- Máquinas e equipamentos (p. ex., caixa de mancal, atuador)
- Energia eólica (p. ex., pá do rotor, cubo do rotor, caixa redutora, gerador)

## SUAS VANTAGENS

- Seus colaboradores adquirem uma compreensão abrangente do processo de usinagem completa de diversos componentes
- Aproveitamento integral de todo o potencial de suas ferramentas
- Aumento da produtividade do seu processo de usinagem
- Know-how diretamente da prática de experientes especialistas em tecnologia



# SEMINÁRIOS ESPECÍFICOS PARA O CLIENTE

Para elevar a sua segurança de processo, desenvolvemos junto com você seminários específicos personalizados, sob medida para a demanda de treinamento dos seus colaboradores.



A sequência exata de procedimentos e os conteúdos são previamente estabelecidos em detalhe com você. Para isso analisamos a demanda de treinamento individual dos seus colaboradores e desenvolvemos um conceito de treinamento sob medida para suas necessidades.

Possíveis objetivos que os seminários da MAPAL específicos para o cliente podem alcançar são, por exemplo: Aproveitar melhor o potencial da máquina, reduzir os custos de ferramenta ou de troca de ferramenta otimizar os processos e custos de usinagem, aumentar o tempo de vida útil das ferramentas e diminuir as paradas de máquina. Com o nosso suporte você alcança estes objetivos, ampliando de forma dirigida o know-how e a compreensão dos seus colaboradores sobre as sequências de processo e as inter-relações técnicas. Pois somente colaboradores que agem de forma orientada para solução podem elevar ao máximo a segurança dos seus processos.

T5



## SEMINÁRIOS ESPECÍFICOS PARA O CLIENTE

Personalizado sob medida para os seus processos de usinagem e a demanda de treinamento dos seus colaboradores.

## NOSSA OFERTA DE SEMINÁRIOS

- Treinamentos sob medida exata para as suas necessidades

## SUAS VANTAGENS

- Ampliação do know-how de seus colaboradores
- Aproveitamento integral de todo o potencial de suas máquinas
- Elevação da sua segurança de processo

# ORGANIZAÇÃO

## ACADEMIA MAPAL

Desde julho de 2014 a maior parte dos nossos seminários é realizada na Academia MAPAL em Aalen. Nossa academia dispõe de salas de aula equipadas com moderna tecnologia de multimídia. Através da conexão direta com o Centro de Tecnologia MAPAL, oficina de aprendizagem inclusa, nossa academia possibilita combinar teoria e prática com perfeição. Adicionalmente, todos os seminários podem ser realizados in loco na sua empresa.



### INSTRUTOR

Nossos instrutores possuem muitos anos de experiência como especialistas em tecnologia na MAPAL e são treinados em didática para que possam transmitir esta experiência prática com os mais modernos métodos de ensino aos seus colaboradores. Os conhecimentos gerados em nosso setor de pesquisa e desenvolvimento também fluem continuamente para os nossos seminários.

### IDIOMAS E DATAS

Nossos seminários são realizados em alemão, inglês e, sob consulta, também em francês. Consulte a Academia MAPAL sobre as respectivas datas ou contrate um treinamento para ser realizado na sua empresa.

### DOCUMENTAÇÃO DOS SEMINÁRIOS & CERTIFICADOS

Após participar com sucesso de um ou mais seminários, seus colaboradores recebem um certificado como comprovante. Além disso, disponibilizamos para todos os participantes uma abrangente documentação dos seminários. Quando necessário este material poderá ser consultado para reativar o know-how.

### SERVIÇO

Estamos à disposição para orientá-lo sobre a seleção de seminários ou de conteúdos de seminário. Adicionalmente prestamos apoio com sugestões de viagem, efetuamos as reservas de voo e hotel, buscamos seus colaboradores na estação ferroviária ou aeroporto e elaboramos sugestões de programas noturnos e para o fim-de-semana.



Descubra agora soluções de ferramentas e serviços que fazem você avançar:

MANDRILAR | PERFURAÇÃO FINA  
PERFURAÇÃO TOTAL | ALARGAR | REBAIXAR  
FRESAGEM  
TORNEAR  
FIXAR  
ATUAÇÃO  
AJUSTAR | MEDIR | DISTRIBUIR  
SERVIÇOS

[www.mapal.com](http://www.mapal.com)