

# THE ART OF MANUFACTURING

ものづくり

**MITSUBISHI  
ELECTRIC**  
*Changes for the Better*

monozukuri

EDIÇÃO 2

Revista Digital da Mitsubishi Electric Automação Industrial



## A NOVA FACE DA MANUFATURA

Um relatório especial sobre  
a evolução da sociedade e  
da automação

## ESTUDO DE CASO

Estações de trabalho manuais  
sem erros

## FORBES DIGITAL 100

Mitsubishi Electric  
reconhecida entre os 100  
principais líderes globais

conteúdo

Desafiar o Futuro	3
A nova face da manufatura	4
Sociedade 5.0	9
Notícias do mundo	10
A Escolha Perfeita – Estudo de Caso	12
Base de lançamento	16
Digitais da Forbes	17
Uma Amostra do Japão	18
Você sabia?	20



**EDITOR**

Chris Hazlewood  
 Email: Chris.Hazlewood@eb.MitsubishiElectric.co.jp

**PRODUÇÃO**

A arte da Manufatura é publicada em nome da Mitsubishi Electric. Toda correspondência e anúncios devem ser enviados a: Mitsubishi Electric Corporation Factory Automation Systems Group  
 2-7-3, Marunouchi Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Japan  
 Design por Oyster Studios Ltd.



Todo material é estritamente próprio e todos os direitos são reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser produzida no todo ou em parte sem a permissão por escrito do detentor do copyright. Todos os preços e dados estão corretos no momento da publicação. Opiniões expressas na A arte da Manufatura não são necessariamente aquelas da Mitsubishi Electric e a Mitsubishi Electric não aceita responsabilidade pelo conteúdo do anúncio. Todas as marcas registradas e marcas são reconhecidas como propriedade de seus respectivos proprietários.

# Desafiar o Futuro

Bem-vindo à segunda edição da revista A arte da Manufatura. Nesta edição, estamos aumentando a variedade de idiomas, refletindo o tamanho e abrangência de nossa divisão de automação industrial ao redor do mundo.

Nesta edição, introduziremos a ideia de equilíbrio em todas as coisas, seja na vida profissional ou nos desafios da tecnologia versus mudança social. Estas são áreas que precisamos considerar para o futuro.

O tópico assume até mais relevância agora, quando nossa sociedade global se adaptou rapidamente para um conjunto de condições muito desafiadoras trazidas pela pandemia de COVID-19.

Novas práticas de trabalho, como atividades remotas, são, para muitos de nós, algo que tivemos que aceitar em um curto espaço de tempo. Entretanto, temos visto a força do espírito humano brilhar, e redefinir-se novamente em termos de flexibilidade, criatividade e compaixão, especialmente os trabalhadores do setor de saúde dos quais todos dependemos. Dito isto, o setor industrial também aceitou o desafio, com muitas empresas mudando a produção para

produzir Equipamento de Proteção Individual (EPI), nosso muito obrigado a todos os envolvidos e suas valiosas contribuições. Agora, aguardamos por um futuro diferente, onde haja até mesmo maior ênfase em tecnologias digitais e sistemas colaborativos para apoiar e proteger as pessoas e a manufatura nas indústrias, países e sociedade. Vamos vencer esse desafio juntos e colocar em prática nosso slogan "Mudanças para melhor". ■



**Satoshi Takeda**

**Vice-Presidente do Grupo  
Divisão de Marketing  
Internacional**

# A nova face da manufatura



Mudanças estão acontecendo o tempo todo e o mundo Industrial não é exceção. Geralmente quando a “mudança” está em andamento, ela é acompanhada pelo “medo” dos resultados desconhecidos. Na manufatura, a catálise atual de mudança são os Robôs, IA e Digitalização - o que preocupa as pessoas é o impacto potencial nos empregos, fabricação e sociedade como um todo.

*A introdução de Robôs e IA ao mix de manufatura não é tão simples como adicionar sal e pimenta a uma receita culinária - os resultados visam o futuro e podem impactar de formas mais diretas.*

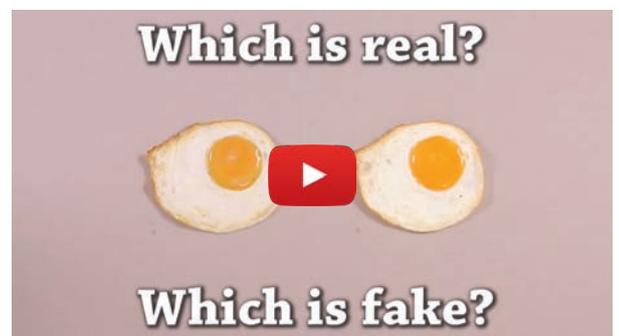


*Quando o automóvel foi introduzido pela primeira vez no Reino Unido, um homem precisou andar na frente dele com uma bandeira vermelha como precaução de segurança - hoje, somente mais de 150 anos depois temos carros autônomos. É uma perspectiva intrigante imaginar como Robôs e IA estarão em 20 anos.*

O debate não é novo, mas ganhou impulso graças à conscientização elevada, induzindo o governo japonês a criar sua própria visão, indo além da indústria 4.0, com uma política abrangente chamada Sociedade 5.0, que clama por uma abordagem de sociedade responsável para aplicação de tecnologia.

Robôs e AI não são novidade; os conceitos têm circulado por décadas, mas a tecnologia agora está avançando rapidamente para torná-los uma realidade. De acordo com a Edelman AI Survey 2019, a conscientização pública e a compreensão destes assuntos está em um nível similar àquele dos especialistas. Assim, é surpreendente que ainda exista uma percepção popular que somente "adicionando IA" a uma situação, tudo melhorará magicamente, como adicionar tempero a uma receita culinária. Infelizmente, na gastronomia isso não funciona, muito menos na aplicação de tecnologia.

O robô possui numerosas tarefas e desafios, desde determinar sua posição, entendimento de localização de peças para manejar operação de prensão, criar trilhas ideais de percurso e evitar contato de pessoas e peças de máquinas. Diferente de humanos que possuem cinco sentidos, um robô não possui nenhum, sem visão, tato, olfato, etc. Para equipar este robô com os tais sentidos é necessário adicionar sensores que forneçam a informação necessária. Mas, mais crítica é a necessidade de integrar todos esses aportes em um cenário coerente de ambiente de operação, onde a ecosfera da inteligência artificial (IA) poderia ajudar potencialmente.



*Para assistir a um vídeo incrível, clique aqui [www.youtube.com/watch?v=C6FrMznGl1s](http://www.youtube.com/watch?v=C6FrMznGl1s)*

Outro desafio é a falta de regras e processos comuns para implementar a IA. Há também muitos tipos e componentes de IA, desde redes neurais até Inferência bayesiana, árvores de decisão para Navalha de Occam e tudo entre as duas. Cada uma possui suas forças, fraquezas e propósitos, então combiná-las é tarefa bastante complexa. Em última análise, é basicamente uma tentativa de replicar 2000 anos de evolução, que têm equipado humanos com a capacidade de tomar decisões racionais com mínimo aporte. E o resultado? Tal como humanos, não é infalível.

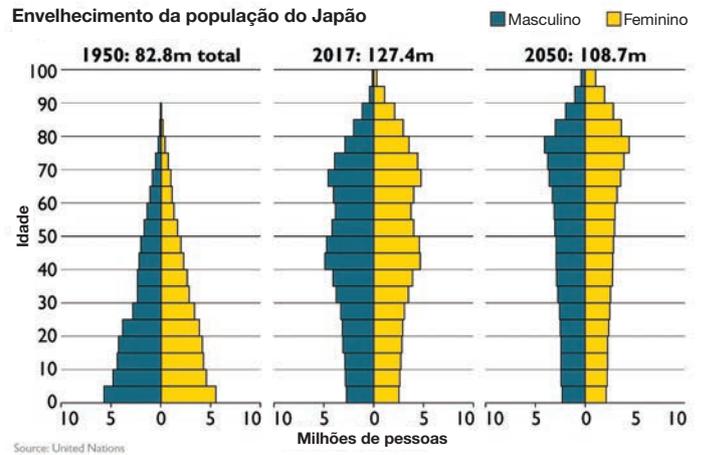
## Não é tão fácil quanto parece

Em 23 de março de 2016, a Microsoft lançou um novo chatbot de IA chamado Tay, que teve que ser desligado depois de 16 horas e 96.000 tweets, porque alguns internautas mal intencionados perceberam que poderiam treinar Tay com frases politicamente incorretas e ofensivas. Mais recentemente alguns relatos sugeriram que a falha crítica de aeronaves do modelo Boeing 737 Max8 é o resultado de um desacordo homem-máquina. De forma similar, foi relatado que a Watson da IBM precisou retroceder em diagnosticar pacientes com câncer já que era propensa a erros. Estes exemplos são mencionados não para criticar ou espalhar pânico, mas para destacar como é difícil a aplicação de tomada de decisão e controle de máquina autônoma. Enquanto as empresas citadas resolveram as questões ou estão trabalhando nela, é melhor continuar com um elemento de precaução. A história é professora; se olharmos para trás no tempo, o primeiro automóvel nas estradas da Inglaterra precisou que um homem carregando uma bandeira vermelha andasse na frente. Cerca de 150 anos mais tarde, as empresas estão agora fazendo experimentos com carros autônomos.

O sucesso das aplicações de IA é influenciado pela complexidade do problema, ou seja, quanto mais complexo o problema, mais potência, energia, treinamento, dados e entradas de computação são necessários para chegar a uma operação estável e confiável.

Voltando ao robô, um dos desafios é a capacidade de “ver”. É fácil pensar que adicionando uma câmera o problema estará resolvido, mas algumas vezes, ver é não acreditar como as aparências podem ser enganosas. A percepção de profundidade permanece um desafio crítico. Para humanos, é banal pegar um copo de água, porque eles podem determinar as extremidades físicas do copo e relacionar a forma da água às posições de mão/dedo. Imaginem um cenário onde mesmo um humano foi enganado, então que chance tem um robô?

No exemplo de desenhos hiper-realistas a dificuldade de dizer qual ovo é um desenho e qual é real. Há muitos vídeos de desenhos maravilhosos de artistas como Howard Lee disponíveis online. Então, ao invés de pensar em IA como uma resposta abrangente a um problema, talvez seja mais prático pensar em IA como uma série de ferramentas que poderiam melhorar a situação de manufatura que envolva máquinas ou humanos.



*A população em mudança não é só importante para os estatísticos - todas as partes da sociedade, incluindo fabricantes são impactadas.*

## Qual é o impacto social?

Como visto no exemplo Tay, a IA é agnóstica; ela não possui habilidade inerente para determinar certo ou errado, bom ou mau. IA é somente tão boa quanto seu treinamento, que é basicamente sua programação.

Pode-se também ver similaridades com carros autônomos, ou seja, onde fica a responsabilidade legal? O que acontece em caso de fuga, quem intervém para interrompê-la? Além disso, como visto no mundo da mídia social, haverá questões sobre propriedade de dados, quem os detém? Questões difíceis, mas é melhor deixar os assuntos legais para advogados e focarmos no aspecto emprego-social.

Um relatório de 2018 das Nações Unidas declara que hoje há mais pessoas acima de 65 anos do que menores de 4. Por que isso é importante? Na China a taxa acima de 65 é de 10,5%; em toda a União Europeia é de 19,7%, na Itália é de 23%, mas no Japão é quase um terço da população (27%). Assim, não surpreende que os governos estejam debatendo a idade para aposentadoria e a viabilidade do sistema. Além disso, a expectativa média de vida no Japão hoje é de 84 anos, o que significa que há muitas pessoas vivendo mais tempo. Mas o ponto é, mesmo se alguém pudesse trabalhar até os 84 anos, isso seria seguro?

O Japão tem reagido relaxando as leis para trabalhadores imigrantes. O resultado, de acordo com o Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar, é um número crescente de imigrantes, com um volume de 30% dos empregos no setor industrial. Boas notícias, porém quando estes trabalhadores se aposentarem e voltarem a seus países de origem, os investimentos em treinamento e aquisição de know-how serão perdidos. Este imperativo oculto sugere que a indústria poderia, possivelmente, se beneficiar de tecnologias robóticas e de IA.

Infelizmente, este é um problema global. Um relatório recente do Citigroup/World Bank declara que as nações em desenvolvimento possuem o risco mais alto de trabalhadores serem substituídos por automação, principalmente a China.



*Robôs e IA podem não ser a ameaça que algumas pessoas pensam e poderiam até mesmo ser essenciais no ambiente futuro da indústria.*

Sua força de trabalho inicial numerosa de “baixo custo” se tornou mais habilitada, aquisitiva e ambiciosa, assim, os custos de mão de obra começaram a aumentar conforme os trabalhadores foram preparados para mudar de empregos para melhores salários. Isto foi associado a questões de qualidade crescentes relacionadas à motivação na busca por melhores empregos, levando as empresas a optarem cada vez mais em automação. Os países mais avançados estão vendo menos substituição de trabalhador por automação devido a já terem feito essas mudanças em anos anteriores a fim de permanecer competitivos.

Agora, a própria tecnologia que parecia ameaçar empregos, é na realidade instrumento que os protege! Isto é especialmente verdadeiro no mundo de hoje, movido pela internet, onde os consumidores têm ampla oferta de produtos com muita rapidez. A rastreabilidade também se torna mais importante, conforme os fabricantes possuem riscos pós-venda maiores devido ao ciclo de vida encurtado do produto.

### **O futuro da automação**

A tendência dos assistentes digitais domésticos fornece uma boa dica para o futuro. Pode-se esperar que várias plataformas utilizem habilidades de IA, cada uma dedicada a resolver diferentes problemas industriais, por exemplo, reconhecimento de voz para apoiar segurança ou os sistemas para aumentar o treinamento de novos trabalhadores, etc.

De forma similar, a IA perfeita será invisível, assim como um limpador de sala robótico automatizado, que é comprado para limpar o . A IA será implementada em todos os níveis de processo de produção, desde sistemas em nuvem para prever demanda até diagnóstico embutido em dispositivo que apoia tomada de decisão rápida, reduzindo cargas de rede desnecessárias, reforçando a resiliência do sistema.

Mas este não é o mundo de amanhã - ele já está acontecendo. Por exemplo, fazendeiros operam viveiros de plantas com equipes menores, colhendo o produto (plantas) mais rapidamente; enquanto os robôs que podem perceber profundidade são 30% mais bem sucedidos em recolher peças aleatórias de caixas de coleta.

A Mitsubishi Electric está entusiasmada sobre as perspectivas para o mundo industrial, motivo da empresa compartilhar conceitos como o e-F@ctory para a indústria, aplicando sua plataforma de IA personalizada, MAISART, a um nível de componente. Nunca um slogan de empresa foi mais profético, “Mudanças para Melhor”! ■

# É realmente intuitivo.



“ A Mitsubishi Electric é uma empresa preocupada com seus integrantes. Eles realmente ajudam àqueles que estão apenas começando. ”

**Sergio Platas**, Diretor de Automação, Nexon Robotics, México.

## Global Partner. Local Friend.

**Deixe-me contar minha história:** A Nexon Robotics é uma unidade de negócios da Nexon Automation aqui no México. Estamos focados na venda de pacote de soluções robóticas com clientes em uma variedade ampla de indústrias, desde automotiva até alimentos e bebidas. Estamos comprometidos em entregar projetos e serviços pontuais a nossos clientes; esta é nossa promessa e nosso slogan. Logo, precisamos de parceiros que compartilhem esse ideal, é por isso que trabalhamos com a Mitsubishi Electric. Trata-se de uma empresa preocupada com seus parceiros e colaboradores. Eles realmente se esforçam para ajudar àqueles que estão somente começando. Programar e usar os robôs MELFA da Mitsubishi Electric é realmente intuitivo e muito simples. É uma grande ajuda não ter que se preocupar com isso quando estamos unindo sistemas complexos.

[www.mitsubishielectric.com/fa/cssty](http://www.mitsubishielectric.com/fa/cssty)

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



 **nexon**  
ROBOTICS

powered by

 e-Factory



# Sociedade 5.0

A fim de entender melhor este conceito, montamos uma visão geral resumida com base nos materiais lançados pelo Gabinete do Governo Japonês.

## Sociedade 5.0 Equilibra Desenvolvimento Econômico e Soluciona Questões Sociais

Pode-se dizer que o ambiente no Japão e no mundo está em uma era de mudança drástica. Conforme a economia cresce, a vida se torna próspera e conveniente, a demanda por energia e alimentos está aumentando, a longevidade está se tornando maior e o envelhecimento da sociedade está avançando. Além disso, a globalização da economia é crescente, a concorrência internacional está se tornando cada vez mais severa e problemas como concentração de riqueza e desigualdade social estão crescendo. Problemas sociais que devem ser resolvidos em oposição (como um compromisso) para tal desenvolvimento econômico tornam-se cada vez mais complexos. Aqui, uma variedade de medidas tornou-se necessária, tal como a redução de emissões de gás de efeito estufa (GEE),

produção aumentada e redução na perda de alimentos, diminuição de custos associada ao envelhecimento da sociedade, suporte de industrialização sustentável, redistribuição de riqueza e correção de desigualdade regional. Mas, alcançar tanto o desenvolvimento econômico quanto soluções para problemas sociais ao mesmo tempo tem provado ser difícil no sistema atual.

Diante de tais desafios globais, novas tecnologias tais como IoT, robótica, IA, além dos grandes volumes de dados que podem afetar o curso de uma sociedade estão em contínuo progresso. O Japão busca tornar a Sociedade 5.0 em uma realidade, como uma nova sociedade que incorpora essas novas tecnologias em todas as indústrias e atividades sociais, alcançando tanto o desenvolvimento econômico quanto soluções para problemas sociais em paralelo.

## A Sociedade 5.0 Promoverá uma Sociedade Humano-centrada

Na sociedade até agora, geralmente é dada prioridade aos sistemas sociais, econômicos e organizacionais, resultando em brechas nos produtos e serviços que os indivíduos recebem com base nas habilidades individuais e em outros motivos. Por outro lado, a Society 5.0 alcança uma convergência avançada entre o ciberespaço e o espaço físico, habilitando a IA com base em grande volume de dados e robôs para realizar ou apoiar como um agente, o trabalho e ajustes que os humanos fizeram até agora. Este pesado trabalho diário sem humanos e as tarefas que eles não são particularmente bons em desempenhar, possibilita o fornecimento somente daqueles produtos e serviços que são necessários no momento correto, otimizando todo o sistema social e organizacional. Esta é uma sociedade centrada em cada e toda pessoa e não um futuro controlado e monitorado por IA e robôs.

Alcançar a Sociedade 5.0 com estes atributos permitiria não somente ao Japão, mas ao mundo perceber o desenvolvimento econômico enquanto soluciona problemas sociais fundamentais. ■

“ A Sociedade 5.0 representa a 5ª forma de sociedade em nossa história humana, cronologicamente após caça, agricultura, indústria e informação. A Quarta Revolução Industrial está criando novos valores e serviços um após o outro, trazendo uma vida mais rica para todos.

Gabinete do Governo do Japão ”



Há várias fontes de informação desde a comunidade empresarial até o Governo japonês. Veja o vídeo aqui: [www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/#motiongraphicsModal](http://www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/#motiongraphicsModal)

## Notícias do mundo

### JAPÃO

#### Mostra de Manufatura

##### Exposição IIFES

A IIFES ou Feira da Indústria Inovadora é o novo nome da exposição bienal SCF em Tóquio no Japão.

Esta exposição é a mais importante para a automação industrial japonesa, com todos os grandes participantes reservando um tempo para explicar não somente as soluções atuais, mas também a tecnologia futura, que influenciará a indústria num tempo distante.

Sua influência se espalha além do Japão com muitos visitantes vindos da China, Coreia do Sul, Taiwan, e áreas próximas. Novamente, a Mitsubishi Electric possui um dos maiores stands abrangendo mais de 500m<sup>2</sup> (que é o limite máximo imposto pelos organizadores)

Os Inversores FR-E800, os Servos MR-J5, os PCs Industriais MELIPC e uma gama completa de dispositivos habilitados TSN demonstraram a liderança técnica e a abordagem de solução flexível da Mitsubishi Electric.

Que tal anotar as datas da próxima exposição em 2021 agora, enquanto está fresca em sua memória!.

### ISRAEL

#### Levando a história para casa

##### Editor chefe técnico visita Nagoya Works

Nossas portas estão sempre abertas para a mídia técnica/industrial que deseja aprender mais sobre o que a Mitsubishi Electric faz e as respostas que seu conceito de e-F@ctory oferecem à indústria. A última visita foi do Sr. Hanan Baron, um jornalista experiente que há mais de 20 anos é editor de telecomunicações e mídia de automação industrial em Israel. Sua visita a nossa fábrica Nagoya Works revelou como a Mitsubishi Electric usa as mesmas soluções que propõe aos clientes na fabricação de nossos produtos de automação industrial; como colegas nos EUA costumam dizer, nós "colocamos em prática além de simplesmente falar".

### ESPAÑA

#### Novos Anúncios!

##### Promovendo o e-F@ctory

Nossos colegas na Espanha estão expandindo suas atividades de marketing com a criação de novos materiais de propaganda, campanhas de mídia social e participação em várias exposições e feiras. Tudo isto vem após terem também construído um novo showroom e sala de treinamento.

Certamente, esta não é uma atividade isolada e há muito trabalho árduo, investimentos e inovações sendo feitas globalmente. Se você deseja compartilhar suas atividades conosco, colocaremos com prazer sua história aqui da próxima vez!



COREIA DO SUL

Linha demonstrativa SMIC

Espalhando a filosofia e-F@ctory

A partir da implementação bem sucedida de linhas demonstrativas ou de modelos em vários países asiáticos, assim como, a participação ativa em grupos internacionais estratégicos de trabalho nos EUA através do Consórcio Industrial de Internet e na Europa com a Indústria 4.0 e a iniciativa global 5F-ACIA. Agora completamos outro marco estratégico, nossa equipe na Coreia do Sul terminou a instalação de uma linha modelo para o SMIC (Centro Inteligente de Inovação Industrial).



A linha modelo SMIC agora está “aberta”.  
Você pode encontrar mais em [www.demon-factory.kr/SMIC\\_ENG\\_index.php](http://www.demon-factory.kr/SMIC_ENG_index.php)

GLOBAL

MECA inicia sua extensão

Programa educacional

A Mitsubishi Electric, por meio de vários escritórios comerciais está há tempos com um relação ativa junto a instituições educacionais tais como universidades e escolas técnicas. Na Tailândia, por exemplo, há uma competição de CLP que tem funcionado por mais de 15 anos, já na China há mais de 13 anos. Entretanto, para tentar unir essas atividades e construir pontes internacionais para os estudantes, agora estamos ampliando uma marca e processo comum, chamado globalmente de MECA (Motivação, Execução, Comunicação e Realização) pelas quais todo participante passa, assim é um título mais apropriado para nos lembrar de todo valor fundamental da educação.



A nova marca do programa educacional MECA

GLOBAL PARTNER. LOCAL FRIEND.

Nossas Histórias

A voz do cliente

Durante os últimos meses desenvolvemos nossa mensagem “Parceiro Global. Amigo Local”, compartilhando estudos de caso de clientes de todo o mundo - especialmente aquelas histórias onde os clientes possuem uma opinião forte sobre o valor e apoio que receberam de sua interação com a Mitsubishi Electric e nossos representantes locais.

Se você não os viu ainda, por gentileza visite [visit.mitsubishielectric.com/fa/cssty](http://visit.mitsubishielectric.com/fa/cssty)



Celebrando seus sucessos em todo o mundo - se você possui uma história que deseja compartilhar, por gentileza entre em contato conosco!

Você desejaria ser destacado na próxima edição da revista eletrônica monozukuri? Entre em contato e compartilhe sua história de sucesso.

estudo de caso

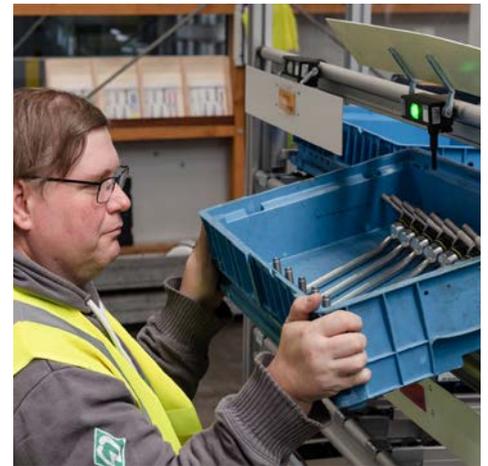
# A escolha perfeita!

Estações de trabalho manuais sem erros para a indústria automotiva na **Martinhof Werkstatt**

Apesar do avanço na digitalização, as estações de trabalho manuais são indispensáveis, isso porque a automação não é sempre rentável, principalmente com pequenas quantidades de lote ou processos complexos. Tais estações de trabalho são preferíveis na Martinshof Werkstatt Bremen, uma oficina segura para uma força de trabalho mista, incluindo pessoas com deficiências, idealmente adequadas para integrar pessoas com deficiências físicas ou cognitivas na vida profissional. O princípio japonês “Poka Yoke”, que visa a eliminação sistemática de erros humanos, associada às “Soluções de Operador Orientadas” da Mitsubishi Electric, garante alta qualidade para os clientes da Martinshof, que incluem montadoras reconhecidas na região.

Com cerca de 2.200 colaboradores, a Werkstatt Bremen é uma das maiores empregadoras da cidade de Bremen, assim como uma das mais antigas da Alemanha para pessoas com e sem deficiências. À parte do pedido de emprego e contrato, a produção nos setores de metal e madeira, conjunto elétrico, preenchimento e embalagem, a Werkstatt Bremen emprega 500 trabalhadores somente no setor de negócios automobilísticos, e tem suprido montadoras locais por mais de 30 anos.

A Handke Industrie-Technik, fornecedor de longa data para a Werkstatt Bremen e um parceiro premiado da Mitsubishi Electric, reconheceu a oportunidade única. Junto com a Mitsubishi Electric, a Handke desenvolveu uma solução Poka Yoke para trabalho adaptado. O protótipo da estação de trabalho sem erros convenceu o cliente, e foi instalado na linha de produção. Desde maio de 2018, um total de quatro estações de trabalho erro-zero idênticas estão em uso para produção de peças automotivas.



### Orientação consistente de operador elimina erros

Em um sistema de três turnos, grandes quantidades de até cinco barras de torção diferentes (componentes de suspensão de veículo) são pré-montadas, transferidas para uma filial de armazenagem, e então entregues a tempo para a linha de montagem de montadoras. Durante a montagem, pequenos estabilizadores que são muito similares, mas não devem ser misturados, são parafusados nas laterais esquerda e direita da barra de torção.

### Visão geral do processo

Cada uma das novas estações de trabalho manuais consiste em um perfil de alumínio encaixado com um ajuste de altura hidráulico para adaptar a necessidades ergonômicas diferentes, mais iluminação e suporte de peça. Entregue em gaiolas de palete, as barras de torção são individualmente colocadas no suporte de peça, onde seu código de barra é escaneado por uma chave de torque inteligente ligada ao WiFi. A seguir, o suporte é travado.

Na próxima etapa, a caixa de peças é aberta, a qual contém os componentes para o lado direito. Uma barreira de acesso física para a caixa de peças é fornecida por meio de um mecanismo de aba de porta inteligente.



A história de sucesso de Poka Yoke no YouTube.

# estudo de caso



*Graças ao controlador Poka Yoke, a tecnologia existente, como uma chave de torque digital neste caso, pode facilmente ser integrada ao processo sem erros com instruções alimentadas ao operador via IHM série GOT.*



Simultaneamente, um botão de pressão iluminado na caixa prepara o operador para remover uma das peças e reconhecer isto pressionando o botão (pick to light).

A seguir, a peça removida é mantida na frente de uma câmera para verificá-la novamente. Desta forma, erros possíveis de etiquetagem pelo fornecedor são detectados de forma confiável, portanto evitando erros de montagem. Após liberada pela câmera, a peça pode ser instalada.

Uma verificação adicional é então realizada ao inserir um sensor. Somente se esta verificação estiver OK, a chave de torque será habilitada, para que a junta parafusada possa ser apertada exatamente em 100 Nm. Cada etapa individual deve ser realizada, e o torque de aperto deve ser correto, antes que a segunda caixa de peças seja aberta, e o processo possa ser repetido para a lateral esquerda. Quando o procedimento inteiro é concluído com sucesso, o suporte libera a peça acabada para transferir para a filial de armazenamento.

## Integrando tecnologia e visualização no local

“O principal desafio deste projeto envolveu a integração de tecnologia existente nas estações de trabalho sem erros. Entretanto, graças às características de interface de nosso controlador Poka Yoke, isto não foi um problema”, diz Nils Knepper, Gerente Sênior de CLP na Mitsubishi Electric Alemanha. O CLP série MELSEC iQ-F, instalado no local em um pequeno gabinete de controle é o coração inteligente, individualmente configurável e expansível da solução que controla as sequências de escolher e montar. Além dos próprios componentes da Mitsubishi, o sistema também lida com sensores e atuadores de terceiros. Neste caso, isto incluiu uma chave de torque digital e um sistema de processamento de imagem industrial. A conexão de uma impressora de código de barras está sendo implementada e graças às interfaces convencionais existentes, isto pode ser feito facilmente pelo CLP.

“Durante o design da interface de usuário, a Mitsubishi foi altamente flexível, e levou todas as nossas exigências em consideração. Tendo em vista que muitos de nossos colaboradores não conseguem ler muito bem, fazemos uso de emoticons e outros símbolos”, explica Miriam Berger. “Além da confiabilidade do processo, as estações de trabalho Poka Yoke são mais vantajosas para nós, diferente da situação passada, já que praticamente qualquer colaborador pode agora desempenhar o trabalho.” A visualização de apoio mencionada utiliza um terminal de tela tátil de 10 polegadas conectado em segundo plano ao controlador Poka Yoke.

A solução de hardware e software da Handke e da Mitsubishi Electric fornecem escalabilidade simples, configuração conveniente, programação e comissionamento assim como possibilidades de conexão abrangente (incluindo MES e ERP). Assim que a isenção de erros for atingida e o potencial técnico estiver disponível, a Werkstatt Bremen investigará se a filial de armazenagem pode ser dispensada no futuro, para que após a montagem ser concluída as peças possam ser embarcadas diretamente e no prazo para a montadora.

## Ampla gama de componentes para individualização

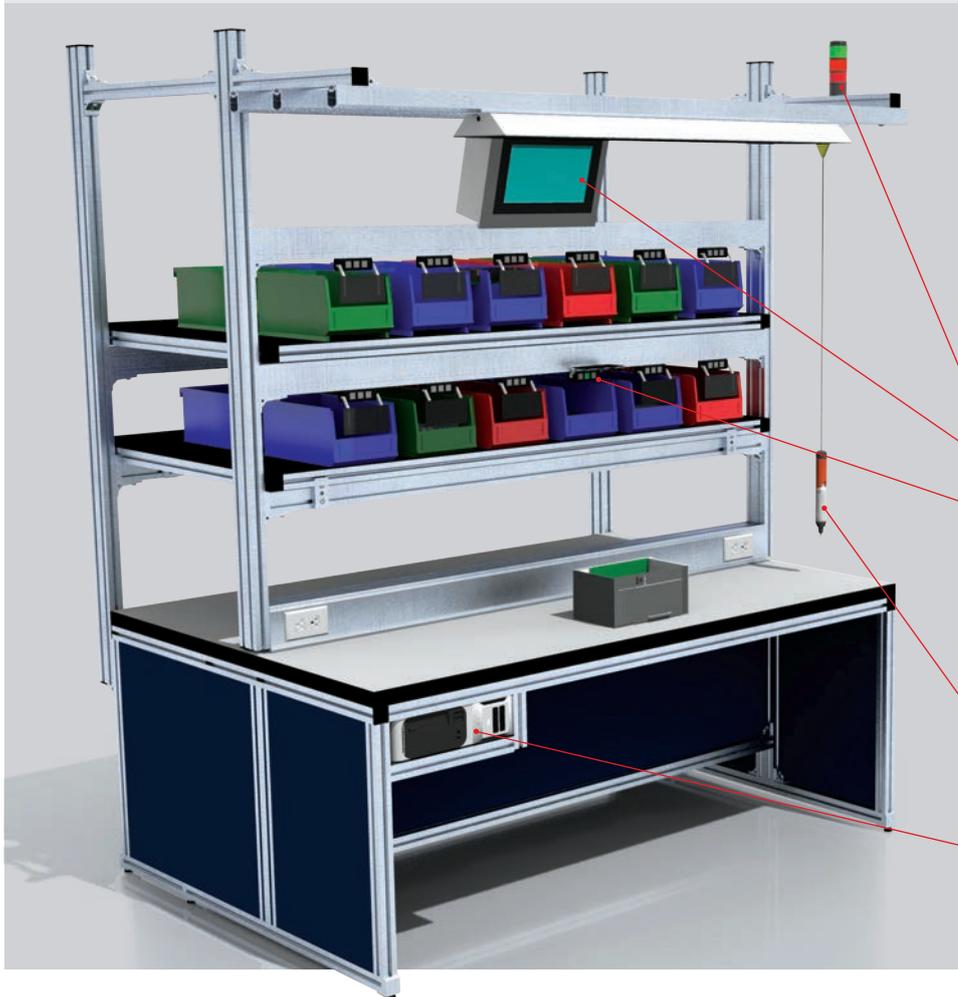
“A necessidade de evitar erros existe em todo lugar durante a produção e a montagem. O mais importante é a rapidez e adaptação flexível às necessidades das pessoas que trabalham lá, além das exigências do processo”, destaca Andreas Kebbel, Diretora de Marketing da Handke Industrie-Technik.

Por isso, a Mitsubishi Electric e a Handke oferecem sua solução na forma de um sistema modular com uma ampla gama de componentes e interfaces para orientação de operador. Entre outras, estas incluem mecanismos para garantir a correta escolha de peças, por exemplo, barreiras de luz, teclas de pressão pick-to-light (alternativamente pick-to-voice), escaneadores de código de barras, dispositivos de pick-to-door proprietário com interruptores de curso. Além disso, há dispositivos de monitoramento tais como chaves de fenda elétricas com detecção de torque e ângulo, sistemas de visão, assim como oportunidades para integração de robô. IHMs (Interfaces Homem-

Máquina) da série GOT2000 da Mitsubishi Electric são usadas para mostrar as etapas de processo individuais, oferecendo conectividade direta para o controlador Poka Yoke, atendendo a todo requisito de visualização, desde texto através de símbolos gráficos até animações e realidade aumentada. Dependendo das exigências, as gerações mais recentes de CLPs das séries iQ-R ou iQ-F podem ser usadas em soluções de fabricação guiada. As soluções de operador orientadas da Mitsubishi Electric podem ser integradas nos sistemas de produção, para que as estações de trabalho possam ser colocadas em rede e os recursos controlados e monitorados em tempo real.

“A Werkstatt Bremen é uma fornecedora plena da indústria, capaz de garantir zero erros e atender cronogramas, logo, as estações de trabalho novas são uma grande ajuda” confirma Miriam Berger. Novidades sobre os resultados positivos na Bremen espalham-se rapidamente. De acordo com Andreas Kebbel, perguntas têm surgido em todo o país de outras estações de trabalho. ■

# O que é Poka Yoke?



Também conhecida como Soluções de Operador Orientadas, o sistema de escolha manual integrado da Mitsubishi Electric baseia-se nos princípios de Poka Yoke, um termo japonês que significa “prevenção de erro”. O Poka Yoke é um método para eliminar erros em uma operação de fabricação ou logística na fonte, antes que eles ocorram, ela pode compreender vários componentes.

Luz indicadora.

GOT2000 para fácil visualização e diagnóstico.

Terminais com portas de abertura/fechamento fornecem uma barreira física para seleção da peça errada, um método altamente eficaz para eliminar erros. Além disso, alguns dispositivos são encaixados com um visor para identificar como muitas peças devem ser escolhidas de qualquer caixa, novamente aumentando a eficácia do operador.

Suporte para chaves de fenda elétricas assim como ferramentas adicionais tais como leitores de código de barras ou sistema de visão que aumentam o controle de qualidade.

Controlador programável (CLP).

# base de lançamento

A Mitsubishi Electric não é somente uma fabricante de produtos de automação avançados, mas também uma usuária chave dos mesmos! Isto significa que tomamos muito cuidado para que sejam robustos, flexíveis e fáceis de projetar em qualquer sistema de automação, porque também desejamos utilizar as melhores soluções possíveis.



## FR-E800

Um inversor versátil para a era digital

Os inversores da série FR-E800 são os mais recentes em uma longa linha de inversores de frequência compactos, avançados e versáteis. Mas não se deixe enganar, eles estão prontos não somente para apoiar suas necessidades de fabricação digitais, mas também englobam segurança e muitas outras grandes tecnologias para melhorar o custo total da propriedade.

### Características Principais

- Para ajudar a alcançar a manufatura digital, já está disponível o suporte para TSN via CC-Link IE TSN, a próxima geração de rede industrial aberta, além de ser compatível com diversas outras redes fabris.
- Para usuários que precisam de segurança em suas máquinas e processos, o FR-E800 possui funcionalidade de segurança em conformidade com as normas IEC61508.
- Com estreia mundial, o sensor de corrosão recém-projetado pela Mitsubishi Electric é montado diretamente nas placas de circuito, oferecendo aviso antecipado de quaisquer efeitos danosos da atmosfera.
- Para operação melhorada e diagnóstico inteligente preventivo, as funções de IA foram empregadas pela primeira vez no software associado.

Com mais de 120 modelos planejados, a hierarquia de projeto das unidades/capacidades diferentes começou em abril de 2020.



## A Iconics junta-se à família Aquisições Corporativas

A ICONICS, fornecedora global de software de automação e ganhadora por seis vezes do prêmio Parceiro do Ano Microsoft, torna-se agora oficialmente uma Empresa do Grupo Mitsubishi Electric Corporation. Sua experiência e sucesso em uma ampla gama de indústrias, assim como suas soluções avançadas de software abrangendo SCADA, IoT, Mobile, aplicativos analíticos e em nuvem, serão utilizadas para enriquecer o conceito de fabricação digital e-F@ctory.

Lançado pela Mitsubishi Electric quase 17 anos atrás, em 2002, a abordagem do e-F@ctory permanece relevante e realmente adiante de muitas outras estratégias para alcançar manufatura digital e com a contribuição da ICONICS ela continuará essa tradição.



## Mitsubishi Electric classificada em 41º lugar nas Top 100 Companhias Digitais da Forbes em 2020

A Mitsubishi Electric foi reconhecida entre as corporações mais influentes do mundo na nova lista das Top 100 Empresas Digitais da Forbes.

Para produzir a lista, a Forbes classificou as empresas de tecnologia, mídia, varejo e comunicações mundiais operando dentro do espaço digital, de acordo com critérios rigorosos. A Mitsubishi Electric veio em 41º lugar, sendo incluída junto a muitas das empresas mais famosas e apreciadas do mundo.

A nova lista das Top 100 Digitais foi divulgada em meio aos rápidos avanços digitais que continuam a ajudar a transformar a economia global, mais notadamente no varejo, mídia, viagem e pagamentos.

Com base em uma lista global das maiores empresas de capital aberto, o processo de criação da nova lista foi abrangente. A Forbes começou a identificar as empresas digitais que fizeram a edição de 2019 de sua Global 2000 - sua lista das maiores empresas de capital aberto do mundo, compiladas a cada ano durante os últimos 17 anos. Ela levou em consideração as vendas, lucros e valores patrimoniais mais recentes, assim como as capitalizações de mercado em 27 de setembro de 2019.

Como com a Global 2000, as empresas Top 100 Digitais foram classificadas de acordo com todas as quatro métricas, com pontuações compostas sendo classificadas. Quanto maior a pontuação composta, maior a classificação.

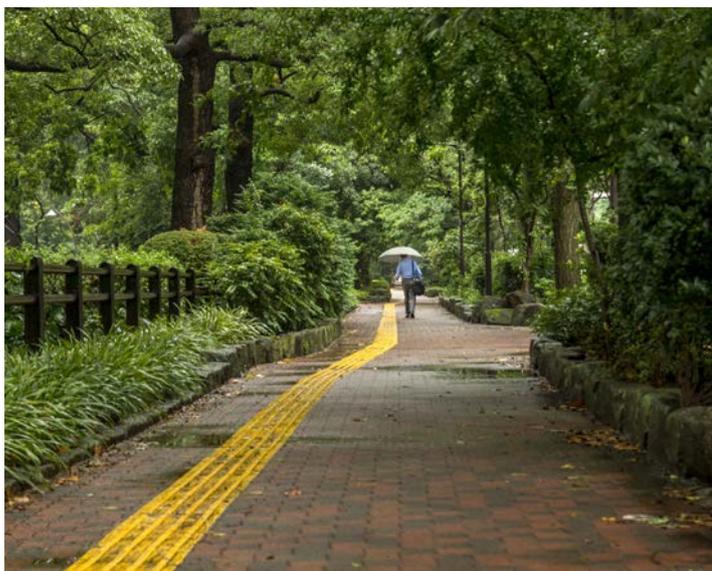
Não surpreende que os resultados das Top 100 Digitais estivesse amplamente de acordo com um levantamento recente dos países mais digitais do mundo pelo Ranking de Concorrência Mundial da IMD, no qual os EUA ganharam em primeiro lugar. Também, sem surpresa, a China, com o maior número de aparelhos celulares e usuários de internet do mundo e um enorme mercado consumidor, deu um salto quântico – de 30º para 22º lugar.

Ao passo que orgulha a Mitsubishi Electric, a presença no Top 100 Digital também é um reflexo preciso de seu papel como uma fabricante global líder de produtos e sistemas elétricos e eletrônicos - e um lembrete do impacto contínuo de sua tecnologia inovadora a nível internacional.

**Você pode conferir a lista completa aqui: [www.forbes.com/top-digital-companies/list/#tab:rank\\_header:industry](http://www.forbes.com/top-digital-companies/list/#tab:rank_header:industry)**

# Uma Amostra do Japão

A abrangente família Mitsubishi Electric inclui aqueles que conhecem bastante sobre o Japão e outros cujo conhecimento é possivelmente limitado a geisha, samurai e Monte Fuji. Então aqui, para a educação e diversão de todos, estão alguns exemplos da cultura e arte do Japão.



## O apoio que é entrelaçado no tecido do país

Em quase todo lugar no Japão você notará linhas amarelas texturizadas, em especial no chão. Essas linhas, compostas de um material rígido, de borracha e que incorpora pontos ou linhas, são conhecidas como "indicadores táteis de superfície de solo" e foram projetadas e instaladas para facilitar a vida de pessoas deficientes visuais onde quer que estejam, andando nas ruas, encontrando intersecções, cruzando estradas, subindo escadas e acessando o transporte público. Isto tudo faz parte de um compromisso social amplo e contínuo para garantir que todo local público no país seja acessível a todos, incluindo aqueles com deficiência visual ou mobilidade reduzida.



## Abraçando o futuro

Quando uma rede de hotel japonesa recentemente instalou porteiros robôs humanóides, ela alimentou um debate mais amplo sobre a integração crescente da robótica na trama da vida diária. Mas por que, geralmente falando, as pessoas no Japão estão mais relaxadas sobre o papel social crescente de inteligência artificial do que muitos países no Ocidente?

Ao invés de sentir-se ameaçado pela inteligência artificial, no Japão há um senso de "inteligência expandida" - onde os robôs podem na verdade ajudar as pessoas a desenvolver a capacidade de dialogar com todas as coisas ao seu redor.



## Uma cultura de serviço única

Quando as pessoas descrevem o Japão como “o país mais educado do mundo”, elas estão quase sempre se referindo ao espírito único da nação de acolher e servir; um conceito resumido no mundo como *omotenashi*, literalmente traduzido como “a arte da hospitalidade”.

Isto é algo que se encontra no coração da cultura japonesa e que é evidenciado na vida diária através de pequenos e consistentes atos de bondade. As pessoas sofrem de resfriados utilizando máscaras para evitar infectar os outros, vizinhos entregam caixas de presente embaladas de sabão em pó antes que o trabalho de construção que levanta poeira inicie e os limpadores curvam-se a um trem bala que chega.

Quando alguém é gentil com você, você retorna a gentileza, e quando alguém é rude com você, você ainda retorna sendo gentil. É uma filosofia simples que ajuda incutir, sustentar e nutrir o espírito de *omotenashi*.

## Você sabia?

A Mitsubishi Electric acabou de lançar sua nova gama de inversores, a série FR-E800. Como você provavelmente sabe, os inversores são ideais para controlar motores em aplicações que vão de ventoinhas, bombas e guindastes até bobinagem e transmissão. Mas basicamente possuem uma reputação pela alta qualidade e durabilidade, mas o que isso realmente significa?

1000V é um surto de relâmpago.  
Testamos **5500V**



De forma cumulativa vendemos mais de

**27.000.000**  
de inversores

**14G** Não é uma rede super rápida



mas nós testamos a força de **IMPACTO**



**TESTAMOS 100%**

dos inversores durante os estágios de fabricação

Quando realizamos o teste de alta temperatura, a carcaça do inversor

**DERRETE**

mas o inversor continua funcionando sem incendiar



Iniciando em 1981, possuímos mais de **38 anos** de experiência no criação, produção e venda de inversores de frequência.



2017: Taxa de falhas

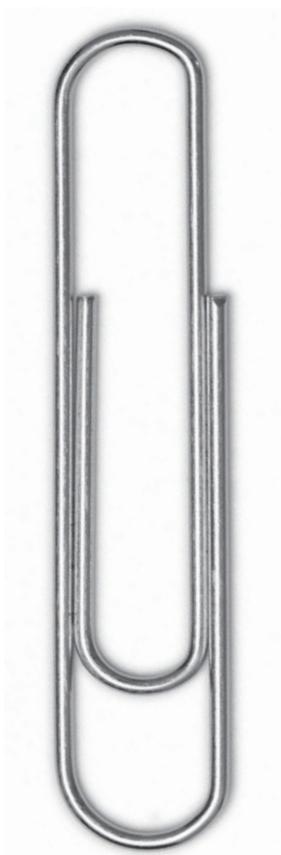
**0.01%** (100ppm)

**E REDUZINDO**



Para mais detalhes, visite:  
[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)

# Simplicidade pelo design



Alguns dos melhores designs na vida são garantidos porque funcionam de forma eficiente e sem nenhuma complicação. O mesmo vale quando você usa um inversor da série A800 da Mitsubishi Electric. Seu design avançado oferece gestão de energia e controle de motor que fornece economia de energia. Além disso, soluções ponderadas para recuperação de energia, assim como funções diagnósticas para manutenção preventiva, segurança integrada e qualidade reconhecida são somente alguns dos muitos benefícios desta poderosa série de inversores. Se você precisa de uma solução independente, autônoma ou uma estreitamente integrada em seu sistema, talvez a resposta seja mais simples do que você imagina.

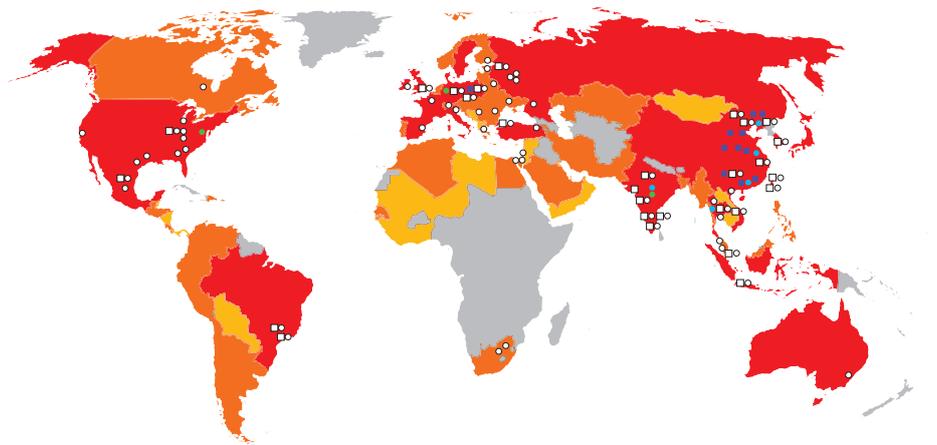


**FREQROL-A800**



[www.mitsubishielectric.com/fa/products/  
drv/inv/pmerit/fr\\_a/fr\\_a800](http://www.mitsubishielectric.com/fa/products/drv/inv/pmerit/fr_a/fr_a800)

# Global Partner. Local Friend.



- Sales office
- FA center
- FA center satellite
- Production center
- R&D center

Note: This is a map of our global sales and support coverage. It does not reflect any national borders.

- A region where there are direct Mitsubishi Electric FA offices (main/local and satellite).
- A region covered by primary sales partners (distributors) who have local sales offices.
- A region covered by our extended sales network which may or may not have local offices.

[www.mitsubishielectric.com/fa](http://www.mitsubishielectric.com/fa)