

A NOVA FORÇA DE TRABALHO

Gerenciando habilidades, conhecimento e inovação
em um mercado de trabalho em constante mudança



SUMÁRIO

»	Introdução	3
»	Construindo um Futuro Sustentável	4
»	Análise de Dados de Ponta	5-7
»	Preenchendo A Lacuna Entre Experiência e Eficiência Com Um Smart Work Navigator	8-9
»	Robótica Colaborativa	10-13
»	Expandindo o Papel da Automação	14-15
»	O Futuro do Gerenciamento da Força de Trabalho	16

Observação: A Iconics Inc. foi adquirida pela Mitsubishi Electric Corporation em 2019 e renomeada como Mitsubishi Electric Iconics Digital Solutions, Inc. em abril de 2025.



INTRODUÇÃO



A escassez global de mão de obra está remodelando a indústria, não apenas reduzindo o número de funcionários, mas também limitando a transferência de conhecimentos especializados essenciais. À medida que trabalhadores experientes se aposentam e menos jovens entram em funções tradicionais de manufatura, os setores precisam manter a eficiência operacional e, ao mesmo tempo, garantir que o know-how essencial não desapareça. Enquanto a força de trabalho diminui e se torna menos qualificada, as empresas precisam adotar soluções inovadoras para preencher a lacuna de conhecimento, preservar a expertise e sustentar o crescimento de longo prazo.

CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL - ENFRENTANDO A ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA COM TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO HOLÍSTICA



Atualmente, os setores estão enfrentando desafios complexos de mão de obra, onde as ameaças duplas de redução da força de trabalho e perda de conhecimento especializado estão sempre presentes. Para sustentar o crescimento e garantir que o conhecimento essencial não seja perdido, as empresas estão se voltando cada vez mais para os avanços tecnológicos que permitem a transferência perfeita de conhecimento.

A adoção de **soluções baseadas em IA** está provando ser um divisor de águas nesse cenário. Essas tecnologias não apenas capturam e preservam o conhecimento especializado, mas também facilitam sua disseminação contínua entre a força de trabalho. Os sistemas de IA analisam dados operacionais, transformam habilidades implícitas em ativos digitais acessíveis e fornecem percepções acionáveis, capacitando os funcionários mais novos a tomar decisões informadas rapidamente.

Somando-se a esse arsenal tecnológico estão os **robôs colaborativos**, que desempenham um papel fundamental no enfrentamento da escassez de mão de obra. Projetados para trabalhar ao lado de operadores humanos, os robôs colaborativos aumentam a produtividade ao lidar com tarefas repetitivas e fisicamente exigentes, permitindo que os funcionários se concentrem em atividades mais complexas e de valor agregado. Essa sinergia entre humanos e máquinas não apenas aumenta a eficiência, mas também garante que os conhecimentos especializados essenciais possam ser aplicados onde forem mais necessários.

Além da IA e dos robôs colaborativos, a **integração de ferramentas de automação fáceis de usar** é fundamental. Essas plataformas simplificam a interação de dados e permitem que operadores com diferentes níveis de habilidade aproveitem insights complexos sem a necessidade de conhecimento técnico avançado. Essa democratização da tecnologia garante que todos os funcionários possam contribuir para manter a eficiência e a consistência nos processos de produção.

ANÁLISE DE DADOS DE PONTA PODE APOIAR A RETENÇÃO DE CONHECIMENTO



O software MELSOFT MaiLab da Mitsubishi Electric está liderando essa inovação. O pacote de software funciona como uma plataforma avançada de transferência de conhecimento e análise de dados, independente de qualquer hardware. O MaiLab captura e preserva as percepções dos especialistas, otimiza os processos e aprimora as estratégias de manutenção preditiva. Sua eficácia vem da integração com o ambiente de produção. Ao operar no local, próximo à fonte de dados e aos operadores, ele facilita a análise em tempo real e o compartilhamento mais eficaz do conhecimento. Esse envolvimento direto com as operações de linha de frente o diferencia das soluções baseadas em nuvem, promovendo uma abordagem mais colaborativa e integrada para preservar a experiência.

Ao adotar soluções tecnológicas integradas, como o MaiLab, os setores podem transformar os desafios da força de trabalho em oportunidades, garantindo a competitividade e a sustentabilidade de longo prazo em um cenário de mercado em constante evolução.

Veja a seguir alguns exemplos de como isso é alcançado:

1. CAPTURAR E RETER PERCEPÇÕES DE ESPECIALISTAS

Um dos maiores desafios em ambientes industriais é a perda de conhecimento especializado quando trabalhadores experientes se aposentam. O MaiLab atenua isso estruturando e analisando dados operacionais, transformando efetivamente habilidades implícitas e baseadas na experiência em um ativo digital reutilizável. Ele registra e processa padrões na tomada de decisões, garantindo que a experiência dos funcionários seniores se torne um recurso ativo para as gerações futuras.

2. OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS ORIENTADA POR IA

Os métodos tradicionais de treinamento são lentos e muitas vezes não conseguem capturar a profundidade da intuição e as habilidades de resolução de problemas aperfeiçoadas ao longo dos anos. O MaiLab utiliza a IA para analisar decisões passadas e dados operacionais, fornecendo insights e recomendações em tempo real que ajudam a preencher a lacuna de habilidades dos novos funcionários. Seja em eletrônica, produção de alimentos ou montagem automotiva, o software ajuda os operadores a tomar decisões baseadas em dados, melhorando a eficiência e a consistência.

3. MELHORANDO A TOMADA DE DECISÕES COM A ANÁLISE PREDITIVA

A plataforma MaiLab não está apenas armazenando conhecimento especializado - ela aumenta ativamente a eficiência da produção ao prever possíveis problemas antes que eles ocorram. Ao analisar dados históricos de produção, comportamento do equipamento e métricas de qualidade, o MaiLab ajuda os fabricantes a implementar estratégias de manutenção preditiva, reduzindo o tempo de inatividade e as falhas inesperadas.



4. FÁCIL DE USAR, SEM NECESSIDADE DE CODIFICAÇÃO AVANÇADA

Ao contrário das ferramentas tradicionais de análise industrial, que geralmente exigem profundo conhecimento técnico, o MaiLab foi projetado para ser intuitivo e fácil de usar. Mesmo operadores com experiência mínima em ciência de dados podem visualizar tendências, identificar ineficiências e otimizar fluxos de trabalho sem a necessidade de programação complexa.

5. GARANTIA DE UM CONTROLE DE QUALIDADE CONSISTENTE

Ao digitalizar os processos de tomada de decisão de operadores experientes, o MaiLab ajuda a manter a qualidade do produto, mesmo quando a demografia da força de trabalho muda. O sistema aprende continuamente com os dados do mundo real, adaptando-se às condições de mudança e minimizando as variações no resultado da produção.



Em essência, o **MaiLab da MELSOFT** atua como uma ponte entre as gerações de trabalhadores, garantindo que a experiência inestimável não seja perdida, mas continuamente aproveitada para conduzir processos de fabricação mais inteligentes e eficientes. Ao adotar a transferência de conhecimento apoiada por IA, os setores podem transformar os desafios da força de trabalho em oportunidades, garantindo sua competitividade de longo prazo em um mercado global em evolução.

ASSISTA O VÍDEO SOBRE ESSE CASO



PREENCHENDO A LACUNA ENTRE EXPERIÊNCIA E EFICIÊNCIA COM UM SMART WORK NAVIGATOR

Embora as soluções orientadas por IA ajudem a capturar e analisar o conhecimento, muitos processos de fabricação ainda dependem de trabalho manual. O treinamento de novos operadores é demorado, os erros podem custar caro e garantir a qualidade consistente do produto continua sendo um desafio. É aí que entra uma solução de operador guiado, como o pacote Smart Work Navigator.

O Smart Work Navigator é um sistema avançado de orientação do operador projetado para minimizar os erros humanos e aumentar a eficiência dos processos de montagem manual. Criado com base no princípio japonês Poka Yoke , que se concentra na prevenção sistemática de erros , ele oferece suporte passo a passo em tempo real para garantir que cada tarefa seja executada corretamente na primeira vez.

Operando diretamente no chão de fábrica, o Smart Work Navigator orienta os funcionários por meio de instruções interativas, avisos visuais e mecanismos de validação automatizados. Isso o torna particularmente eficaz para:

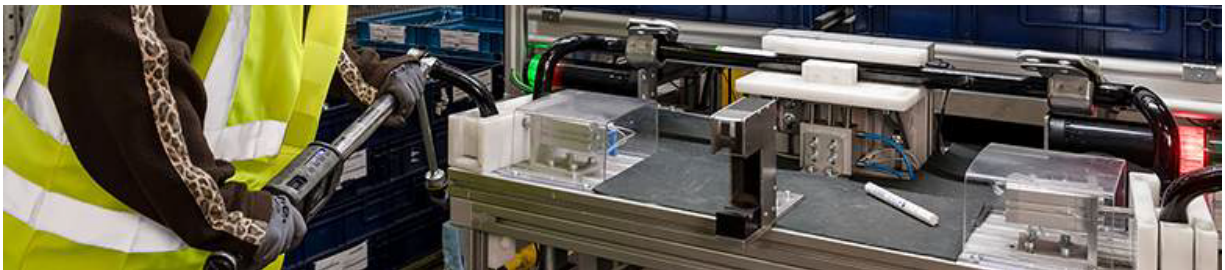
- ▶ **treinar novos funcionários de forma rápida e eficaz,**
- ▶ **dar suporte a trabalhadores com diferentes níveis de habilidade,**
- ▶ **reduzir erros de produção e desperdício de material,**
- ▶ **manter a qualidade consistente em todas as linhas de produção.**

O sistema aplica o conhecimento em tempo real, ajudando os operadores a executar tarefas sem falhas. Essa orientação estruturada garante que os processos sejam executados com precisão, contribuindo para um ciclo de melhoria de ciclo fechado em que os processos são continuamente refinados e otimizados.

ESTUDO DE CASO:

MARTINSHOF, ALEMANHA - SOLUÇÕES DE OPERADOR GUIADO EM AÇÃO

A Martinshof Werkstatt Bremen, uma oficina alemã que emprega pessoas com e sem deficiências, é um dos locais onde a solução Smart Work Navigator foi introduzida. Com mais de 2.200 funcionários, incluindo 500 no setor automotivo, a Martinshof fornece para as montadoras locais há mais de 30 anos.



O Poka Yoke é um método à prova de erros usado na fabricação e na logística para evitar erros antes que eles aconteçam. Ele emprega vários componentes, como indicadores visuais, barreiras físicas e ferramentas como leitores de código de barras ou sistemas de visão, para garantir que as ações corretas sejam tomadas e eliminar possíveis erros na origem.

Cada estação de trabalho apresenta:

- **Verificação automatizada de peças** usando leitura de código de barras e sistemas de visão industrial para evitar erros de montagem.
- **Orientação do tipo pick-to-light** e compartimentos de peças com controle de acesso para garantir que os componentes corretos sejam usados.
- **Chaves de torque inteligentes** que só são ativados quando todas as etapas são verificadas, garantindo um aperto preciso.
- **Estações de trabalho ergonômicas com altura ajustável** para acomodar diferentes necessidades físicas.
- **Instruções baseadas em recursos visuais** (incluindo símbolos) para uma operação intuitiva, particularmente útil para funcionários com deficiências cognitivas.

Desde 2018, quatro dessas estações de trabalho à prova de erros estão em operação, permitindo que a Martinshof mantenha a alta confiabilidade do processo e, ao mesmo tempo, integre trabalhadores de todas as habilidades na produção de peças automotivas. O resultado? Alta qualidade consistente do produto, redução de defeitos e uma força de trabalho inclusiva e preparada para o futuro.

Ao empregar o Smart Work Navigator, a Martinshof demonstrou como a assistência digital estruturada pode aprimorar a montagem manual, garantindo que mesmo os processos complexos e de pequenos lotes permaneçam eficientes e acessíveis.

ROBÓTICA COLABORATIVA

UM COMPONENTE-CHAVE NA ADAPTAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO



À medida que os setores se esforçam para se adaptar às demandas em evolução do mercado de trabalho moderno, a automação surge como uma solução fundamental. A escassez de mão de obra e a necessidade de trabalhadores qualificados apresentam desafios significativos, mas também abrem oportunidades para a inovação. Nesse contexto, os robôs colaborativos tornaram-se um componente essencial da estratégia de adaptação da força de trabalho.

Os robôs colaborativos estão revolucionando a manufatura ao oferecer uma solução flexível para a escassez de mão de obra, assumindo **tarefas repetitivas, fisicamente exigentes e dependentes de precisão**. Diferentemente dos robôs industriais tradicionais, os robôs colaborativos são **projetados para trabalhar ao lado de humanos, oferecendo adaptabilidade, programação intuitiva e recursos de segurança integrados** que os tornam ideais para ambientes de produção dinâmicos.

COMO OS ROBÔS COLABORATIVOS SE DESTACAM?

FÁCIL IMPLANTAÇÃO E FLEXIBILIDADE

Os robôs colaborativos são projetados para uma rápida integração aos fluxos de trabalho existentes, muitas vezes exigindo uma programação mínima.

COLABORAÇÃO HUMANA SEGURA

Com sensores avançados e tecnologia de limitação de força, os robôs colaborativos podem detectar a presença humana e operar com segurança sem a necessidade de barreiras de proteção extensas.

AUTOMAÇÃO ECONÔMICA

Seu tamanho compacto e eficiência energética os tornam uma opção atraente tanto para fabricantes de grande porte quanto para empresas menores que buscam aumentar a eficiência.

ADAPTÁVEL A VÁRIAS TAREFAS

Desde a montagem e a inspeção de qualidade até a embalagem e o manuseio de máquinas, os robôs colaborativos podem ser rapidamente reprogramados para diferentes aplicações.

Esses recursos tornam os robôs colaborativos uma ferramenta essencial para preencher a lacuna de mão de obra, permitindo que os fabricantes aumentem a produtividade sem substituir totalmente os trabalhadores humanos. Em vez disso, eles liberam os funcionários de **tarefas tediosas e propensas a lesões**, permitindo que eles se concentrem em atividades mais complexas e de valor agregado.



ESTUDO DE CASO:

TOPPAN INC., JAPÃO - AUMENTANDO A EFICIÊNCIA COM ROBÔS COLABORATIVOS

A TOPPAN Inc, no Japão, precisava automatizar o processo de aplicação de fita dupla face, que exigia três etapas manuais: aplicação, corte e remoção do separador. A precisão e a integração perfeita aos fluxos de trabalho existentes eram as principais preocupações. A empresa implantou o robô colaborativo MELFA Assista com um cabeçote de fita especializado para lidar com a aplicação, o corte e a remoção do separador. Uma função de suspensão garantiu o contato consistente com a superfície, enquanto a flexibilidade do robô permitiu a colaboração segura entre homem e máquina e a fácil adaptação aos ambientes de fabricação.

RESULTADOS

AUMENTO DA EFICIÊNCIA

O processamento mais rápido reduziu os tempos de ciclo.

REDUÇÃO DE CUSTOS

Menor dependência de mão de obra manual.

PRECISÃO APRIMORADA

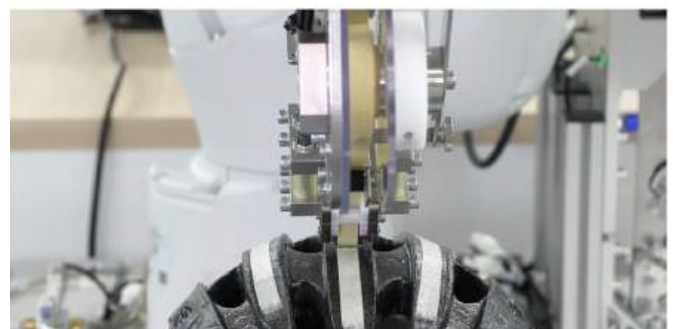
A aplicação consistente minimizou o desperdício.

ESCALABILIDADE

Facilmente adaptável a vários processos de fabricação.

INTEGRAÇÃO PERFEITA

Implantação tranquila com feedback positivo do operador.



SAIBA MAIS SOBRE ESTE CASO

ESTUDO DE CASO:

EULECT GMBH, ALEMANHA - APRIMORANDO A PRODUÇÃO COM A ROBÓTICA

A EULECT GmbH, especialista alemã em robótica industrial, é um estudo de caso que demonstra como o software de simulação pode aumentar a eficiência dos processos de fabricação. Ao integrar a tecnologia Digital Twin da Mitsubishi Electric e robôs articulados de 6 eixos em seus sistemas de solda, a EULECT obteve melhorias significativas na eficiência. Veja como:

AUMENTO DA EFICIÊNCIA

A integração dos robôs da Mitsubishi Electric economizou o equivalente a 21 dias de tentativa e erro por máquina, otimizando o processo de soldagem e aumentando a produtividade.

FLEXIBILIDADE APRIMORADA

O uso de robôs permite maior flexibilidade na produção tornando mais fácil lidar com tarefas complexas e adaptar-se às mudanças nas demandas.

REDUÇÃO DE CUSTOS

A simulação e a otimização de processos antes da implementação física ajuda a EULECT a reduzir os custos e minimizar os erros, levando a tempo de colocação no mercado mais rápido.

AUTOMAÇÃO ESCALÁVEL

A adoção de soluções robóticas inteligentes permite que os fabricantes ampliem a produção sem depender totalmente de mão de obra humana, atendendo à escassez de mão de obra e possibilitando a automação mesmo para quantidades menores.

A abordagem da EULECT destaca os benefícios tangíveis da automação inteligente, ajudando os setores a se manterem competitivos e, ao mesmo tempo, superando desafios como a demanda flutuante e as restrições de mão de obra.



EXPANDINDO O PAPEL DA AUTOMAÇÃO - DA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS A SISTEMAS DE AUTODIAGNÓSTICO

A próxima fronteira que a manufatura enfrenta ao lidar com a escassez de mão de obra é o desenvolvimento e a integração de sistemas de autodiagnóstico. Espera-se que esses sistemas vão além da otimização tradicional de processos, pois a necessidade de uma automação mais inteligente torna-se cada vez mais vital. Embora os robôs colaborativos e as ferramentas de transferência de conhecimento orientadas por IA desempenhem papéis cruciais para preencher a lacuna de mão de obra, os fabricantes podem avançar sua automação utilizando componentes com inteligência incorporada para aprimorar o processo de fabricação. Essa inovação possibilita a manutenção preditiva, permitindo que possíveis falhas sejam detectadas antes que ocorram, garantindo operações contínuas e minimizando o tempo de inatividade. Um exemplo importante disso pode ser encontrado nos recursos de produtos servo, como o MELSERVO-J5, que pode diagnosticar o desgaste de componentes mecânicos conectados, como correntes, correias e fusos de esferas.

Ao incorporar sistemas de autodiagnóstico, os setores não apenas reduzem o impacto da escassez de mão de obra na equipe de manutenção, mas também aumentam a resiliência operacional. Esses sistemas reduzem a dependência de uma grande força

de trabalho qualificada ao automatizar as inspeções de rotina e as tarefas de manutenção, liberando os recursos humanos para atividades mais estratégicas e de valor agregado. Essa abordagem garante que os processos de fabricação permaneçam eficientes e ininterruptos, mesmo que a dinâmica da força de trabalho continue a evoluir. Em outras palavras, os benefícios dos dispositivos inteligentes são:

MONITORAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM TEMPO REAL

Os componentes inteligentes monitoram o desempenho e detectam anomalias, reduzindo a necessidade de inspeções manuais.

RESOLVENDO AS LACUNAS DE HABILIDADES

A manutenção preditiva garante operações tranquilas, mesmo com menos técnicos qualificados.

Os modelos de manutenção tradicionais, que dependem de manutenção programada ou reparos reativos, são caros e demorados. Por outro lado, os sistemas de autodiagnóstico fornecem percepções em tempo real sobre a integridade do equipamento, permitindo que os funcionários se concentrem em tarefas de maior valor e garantindo uma produção mais suave e eficiente.

ESTUDO DE CASO:

LOTTE CO., LTD., JAPÃO - DIGITALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA EM MANUFATURA

A Lotte Co., Ltd., fabricante de produtos de confeitaria no Japão, enfrentava estagnação devido à dependência de processos manuais e ao envelhecimento da força de trabalho. Para resolver isso, a empresa implementou uma solução orientada por IoT que digitalizou e analisou o conhecimento especializado na produção de "Yukimi Daifuku". Foram adicionados sensores para monitorar parâmetros como temperatura e pressão, convertendo o conhecimento de engenheiros especializados em um ativo digital. Isso permitiu o diagnóstico e a análise em tempo real do ambiente de produção.



RESULTADOS

MELHORIA DA QUALIDADE DO PRODUTO

Maior consistência na produção, reduzindo o erro humano e aproveitando os insights dos dados.

MANUTENÇÃO PREDITIVA E REDUÇÃO DO TEMPO DE INATIVIDADE

Ao analisar continuamente as condições da máquina e detectar os primeiros sinais de desgaste ou mau funcionamento, a Lotte fez a transição da manutenção reativa para a proativa, evitando falhas repentinas nos equipamentos e reduzindo as interrupções na produção.

AUTOMAÇÃO ESCALÁVEL

A solução criou uma base para a automação futura em toda a fábrica, melhorando a eficiência operacional geral.

A mudança da Lotte em direção a uma fábrica mais inteligente exemplifica como a integração da IoT e da análise de dados pode preservar e aprimorar o conhecimento em uma força de trabalho em transição, melhorando a produtividade e a consistência do produto.

O FUTURO DO GERENCIAMENTO DA FORÇA DE TRABALHO

UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA DA SUSTENTABILIDADE

O futuro da manufatura não se trata apenas de aumentar a eficiência, mas também de criar uma força de trabalho sustentável e qualificada. As soluções de automação da Mitsubishi Electric são projetadas para complementar a experiência humana, garantindo que o conhecimento industrial não seja apenas preservado, mas ativamente utilizado para impulsionar o progresso.

Desde a transferência de conhecimento com suporte de IA até soluções de operador guiado e robótica colaborativa, a abordagem da Mitsubishi Electric integra várias tecnologias para enfrentar a crise de mão de obra. O desafio é complexo, mas o caminho a seguir é claro: os setores devem tratar o gerenciamento da força de trabalho como uma prioridade estratégica, assim como fazem com as políticas de energia, recursos e meio ambiente.

Essa transformação é fundamental para alcançar a verdadeira sustentabilidade na manufatura. Sem abordar de forma eficaz a transferência de conhecimento, qualquer tentativa de criar um setor de manufatura resiliente e sustentável ficará aquém do esperado. Não se trata apenas de sobreviver aos desafios atuais, mas também de criar uma base sustentável.



Criando Soluções Juntos.



Produtos de Distribuição de Baixa Tensão



Transformadores, Produtos de Distribuição de Média Tensão



Produtos de Monitoramento de Energia e Eficiência Energética



Produtos de Energia (UPS) e Ambientais



Controladores Compactos e Modulares



Servos, Motores e Inversores



Visualização: (HMIs)



Produtos de Edge Computing



Controle Numérico (NC)



Robôs Colaborativos e Industriais



Máquinas de Processamento: EDM, Lasers



Software de SCADA, Análise e Simulação

A linha de produtos da Mitsubishi Electric, desde diversos controladores e acionamentos até dispositivos de economia de energia e máquinas de processamento, ajuda você a automatizar o seu mundo. Eles são sustentados por software, sistemas inovadores de monitoramento de dados e modelagem, apoiados por redes industriais avançadas e conectividade Edgex IT/OT. Juntamente com um ecossistema global de parceiros, a automação industrial (FA) da Mitsubishi Electric tem tudo para tornar a IoT e a Manufatura digital uma realidade.

Com um portfólio completo e capacidades abrangentes que combinam sinergias com diversas unidades de negócios, a Mitsubishi Electric oferece uma abordagem integrada para que as empresas possam enfrentar a transição para energia limpa e conservação de energia, neutralidade de carbono e sustentabilidade, que agora são requisitos universais para fábricas, edifícios e infraestrutura social.

Nós, da Mitsubishi Electric FA, somos seus parceiros de soluções, prontos para trabalhar com você enquanto você dá um passo em direção à realização de uma manufatura e sociedade sustentáveis por meio da aplicação da automação. Vamos automatizar o mundo juntos!

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

SEDE CORPORATIVA: TOKIO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPÃO
NAGOYA WORKS : 1-14, YADA-MINAMI 5, HIGASHI-KU, NAGOYA, JAPÃO

MITSUBISHI ELECTRIC DO BRASIL COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA.

AV. ADELINO CARDANA, 293 - 19º e 21º ANDARES
CENTRO - 06401-147
BARUERI/SP
(11) 4689-3000

AV. GISELE COSTANTINO, 1578
JD. MARIA JOSÉ - 18110-650
VOTORANTIM/SP
(15) 3023-9000

www.mitsubishielectric.com.br/cnc | contato.cnc@mitsubishielectric.com.br



[mitsubishielectric.com.br/facebook](https://www.mitsubishielectric.com.br/facebook)



[mitsubishielectric.com.br/linkedin](https://www.mitsubishielectric.com.br/linkedin)



[mitsubishielectric.com.br/youtube](https://www.mitsubishielectric.com.br/youtube)



[mitsubishielectric.com.br/instagram](https://www.mitsubishielectric.com.br/instagram)