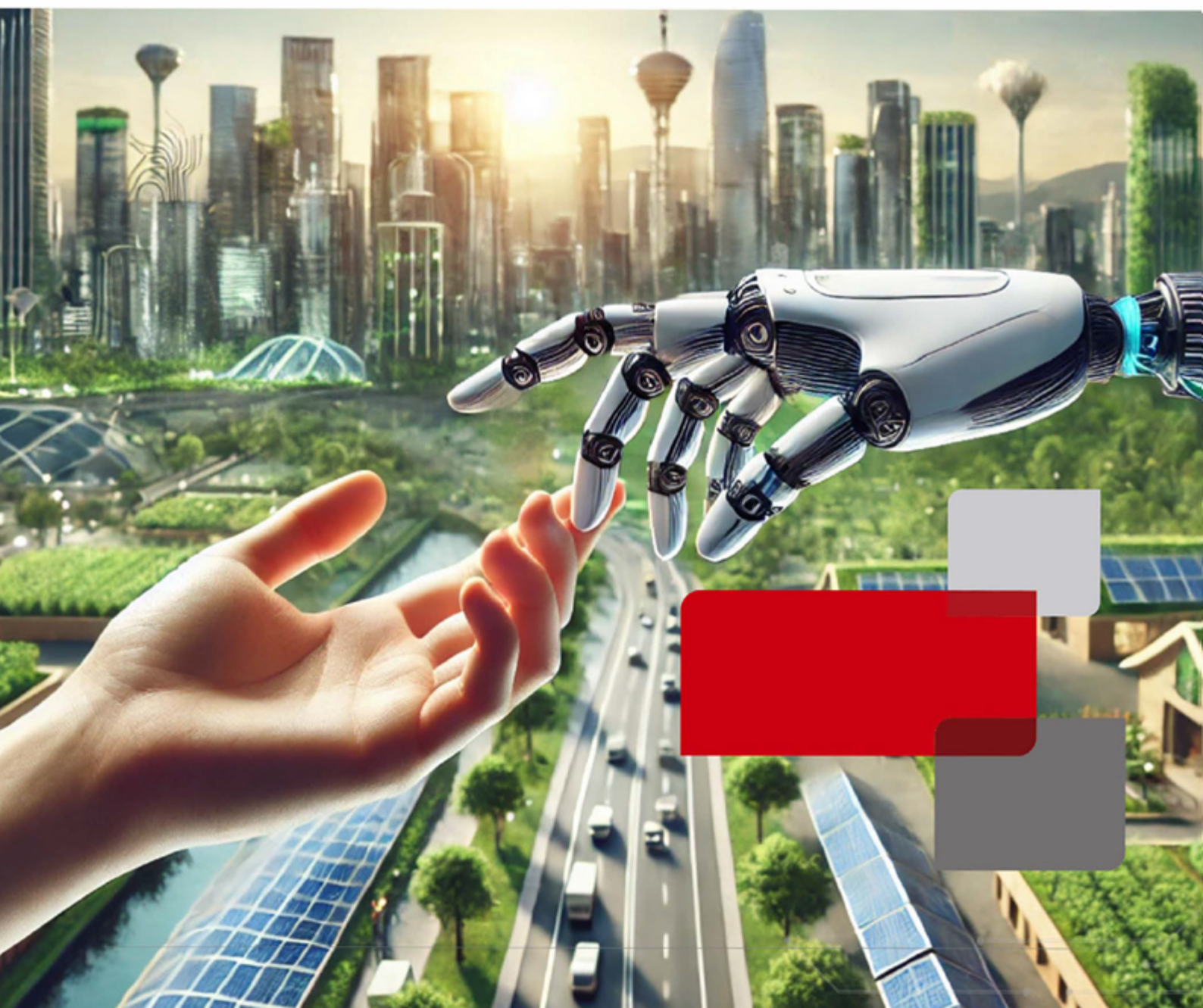


SOCIEDADE 5.0 NA MANUFATURA

Transformando o setor por meio da IA e da automação
centrada no ser humano



SUMÁRIO

» Introdução	2
» Os Princípios Fundamentais da Sociedade 5.0	3
» A Próxima Evolução: Como a Sociedade 5.0 Transforma a Manufatura	4
» Lições Aprendidas com a Implementação da Sociedade 5.0 no Japão	5-10
» Estruturas e Inovações de Automação Avançada para Manufatura Sustentável	11-17
» Perspectiva Global e Perspectivas Futuras	18
» Conclusão	19

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



O setor de manufatura enfrenta desafios crescentes, desde a escassez de mão de obra e a eficiência de recursos até as crescentes demandas de sustentabilidade. A Sociedade 5.0, uma visão introduzida pelo governo japonês em 2016, oferece uma abordagem centrada no ser humano para integrar IA, IoT, robótica e big data para tratar desses problemas e, ao mesmo tempo, promover o crescimento econômico e o bem-estar social. Ao unir o ciberespaço, a realidade física e as necessidades humanas, ela garante que os avanços tecnológicos beneficiem tanto as pessoas quanto o meio ambiente. Essa visão representa uma mudança em direção a uma sociedade superinteligente, na qual a transformação digital impulsiona a inclusão, a sustentabilidade e a resiliência industrial.

Este whitepaper explora como os fabricantes podem se beneficiar dos conceitos da Sociedade 5.0 para enfrentar os desafios de produção mais urgentes da atualidade, permitindo-lhes otimizar a eficiência, reduzir o impacto ambiental e criar locais de trabalho mais inclusivos.

OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA SOCIEDADE 5.0

A Sociedade 5.0 foi criada com base em cinco princípios fundamentais que orientam sua aplicação em todos os setores, incluindo o de manufatura:

- **IA e automação centradas no ser humano:** A tecnologia melhora a vida das pessoas em vez de substituí-las. Na manufatura, a IA e a robótica trabalham junto com os funcionários para melhorar a segurança, a eficiência e a satisfação no trabalho.
- **Soluções orientadas por dados:** A IoT e a IA otimizam a distribuição de recursos, permitindo o monitoramento em tempo real e a tomada de decisões inteligentes que aprimoram as operações da fábrica.
- **Sustentabilidade e inovação verde:** O modelo promove a redução do impacto ambiental por meio de gerenciamento inteligente de energia, princípios de economia circular e processos de produção otimizados.
- **Sociedade inclusiva:** A Sociedade 5.0 se concentra em acabar com a exclusão digital, garantindo que a automação e os avanços digitais beneficiem todos os indivíduos incluindo populações que estão envelhecendo e pessoas com deficiências.
- **Governança e ética:** À medida que a transformação digital se acelera, é necessário garantir implementação responsável e ética da IA continua sendo uma prioridade, principalmente nos setores que estão passando por automação.



"A Sociedade 5.0 representa a quinta forma de sociedade em nossa história humana, seguindo cronologicamente a caça, a agricultura, a indústria e a 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

Esses princípios servem como base para a integração de tecnologias avançadas na manufatura, garantindo que a inovação beneficie as empresas e a sociedade. Ao aplicar esses conceitos, os fabricantes podem melhorar a eficiência, fortalecer as capacidades da força de trabalho e contribuir para as metas globais de sustentabilidade.



A PRÓXIMA EVOLUÇÃO: COMO A SOCIEDADE 5.0 TRANSFORMA A MANUFATURA



A Sociedade 5.0 permite que os fabricantes avancem além da automação tradicional em direção a modelos de produção sustentáveis, inteligentes, resilientes e adaptáveis. Ao incorporar a tomada de decisões orientada por IA, o monitoramento habilitado por IoT e a colaboração homem-máquina, as fábricas podem se tornar mais eficientes, ambientalmente responsáveis e socialmente inclusivas.

Os inovadores em automação de fábrica moldam ativamente o futuro, desenvolvendo soluções que se alinham à visão da Sociedade 5.0. As empresas que adotam tecnologias inteligentes e tomadas de decisão orientadas por dados estão aumentando a produtividade, reduzindo custos e fortalecendo os esforços de sustentabilidade. Os sistemas orientados por IA otimizam a alocação de recursos e melhoram a flexibilidade, ajudando os fabricantes a lidar com a escassez de mão de obra e, ao mesmo tempo, mantendo-se competitivos em um mercado global em evolução.

LIÇÕES APRENDIDAS COM A IMPLEMENTAÇÃO DA SOCIEDADE 5.0 NO JAPÃO



Uma lição importante da implementação da Sociedade 5.0 no Japão é que a tecnologia deve servir às pessoas, não substituí-las. Embora a automação tradicionalmente se concentre na eficiência e na redução de custos, a experiência do Japão demonstra que uma abordagem centrada no ser humano aumenta a produtividade, a qualidade e o bem-estar da força de trabalho.

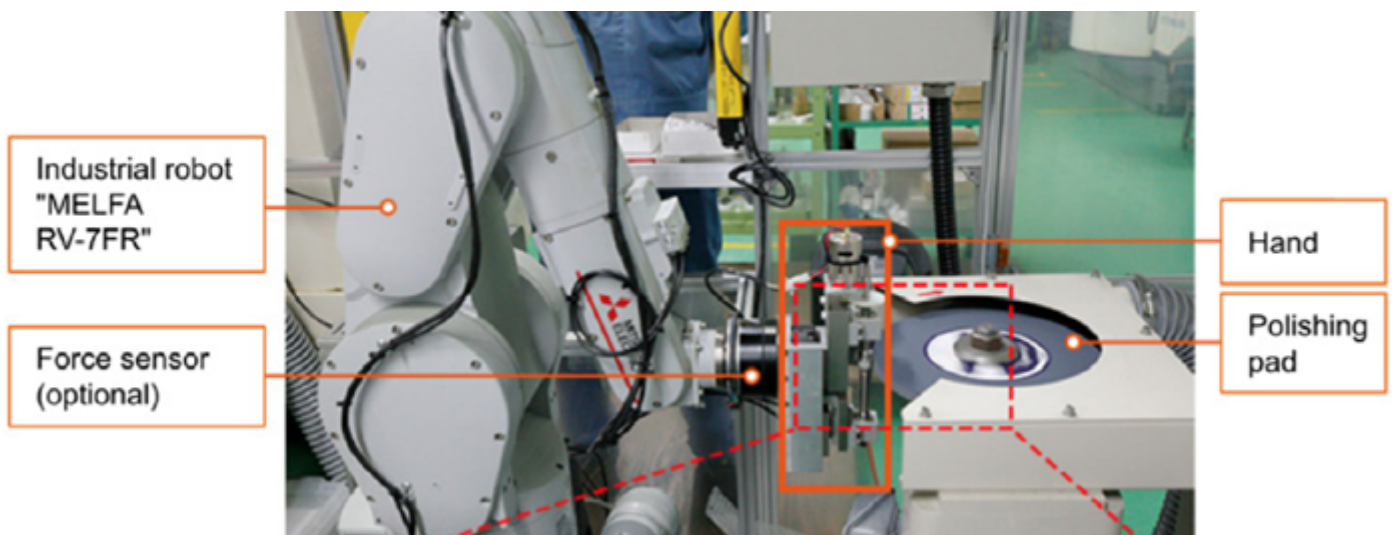
1. PARA LIDAR COM AS MUDANÇAS SOCIAIS, É NECESSÁRIO EQUILIBRAR A TECNOLOGIA E AS NECESSIDADES HUMANAS



Diante do envelhecimento da força de trabalho e da escassez de mão de obra, os fabricantes podem adotar a automação orientada por IA não para eliminar empregos, mas para preservar a habilidade, melhorar a eficiência e apoiar a sustentabilidade da força de trabalho. Ao capturar e replicar as habilidades de trabalhadores experientes por meio da robótica e de ferramentas de captura de conhecimento orientadas por IA, as empresas garantem a continuidade da especialização e da produção de alta qualidade.

ESTUDO DE CASO:

INDÚSTRIA YOSHIDA - COMBINANDO AUTOMAÇÃO COM HABILIDADE



A Yoshida Industry, uma fabricante japonesa especializada em componentes de instrumentos musicais, enfrentou um desafio crítico: preservar a habilidade especializada necessária para o polimento manual, que tradicionalmente dependia de artesãos altamente qualificados. No entanto, o envelhecimento da força de trabalho e as dificuldades na transmissão de habilidades representavam riscos para a sustentabilidade da empresa em longo prazo.

PROBLEMA: Preservar a habilidade especializada no polimento manual de componentes de instrumentos musicais.

SOLUÇÃO: Implementação de robôs industriais com sensores de força para automatizar o polimento complexo, reproduzindo as técnicas precisas de artesãos experientes.

RESULTADOS:

- Preservação e transferência de habilidades artesanais para a próxima geração de trabalhadores por meio de programação robótica.
- Automatizou processos delicados de polimento, melhorando a eficiência sem sacrificar a qualidade.
- Resolveram a escassez de mão de obra e, ao mesmo tempo, mantiveram um alto padrão de produção.

2. É ESSENCIAL PROMOVER A ALFABETIZAÇÃO DIGITAL E A DIVERSIDADE NO LOCAL DE TRABALHO



Garantir que a tecnologia seja acessível a todos os trabalhadores é essencial para a transformação digital inclusiva. A automação, combinada com suporte estruturado, pode produzir oportunidades de negócios e, **ao mesmo tempo, promover o bem-estar e a satisfação dos funcionários.** O Japão enfrentou esse desafio integrando programas de alfabetização digital e automação acessível nos locais de trabalho, garantindo que funcionários de diferentes origens possam se envolver efetivamente com sistemas inteligentes.

ESTUDO DE CASO:

ESTAÇÕES DE TRABALHO MANUAIS SEM ERROS NA WERKSTATT BREMEN

A Werkstatt Bremen, uma instalação industrial alemã, enfrentou dificuldades com a qualidade inconsistente da montagem devido a uma força de trabalho diversificada com níveis de habilidade variados. Tarefas manuais complexas impunham uma alta carga cognitiva aos trabalhadores, principalmente aos funcionários com deficiências ou experiência técnica limitada.



SAIBA MAIS **AQUI**

A empresa implementou um sistema de operador guiado baseado nos princípios do Poka Yoke, integrando leitura de código de barras, indicadores pick-to-light e verificação automatizada para garantir a conclusão precisa da tarefa. O sistema resultou em uma produção sem erros, reduziu o estresse do trabalhador e ampliou a participação da força de trabalho, permitindo que funcionários de todos os níveis de habilidade executassem tarefas com confiança. A solução era dimensionável e adaptável, suportando aplicações industriais mais amplas.



3. ECOSSISTEMAS DE COLABORAÇÃO IMPULSIONAM A INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL



A Sociedade 5.0 promove a colaboração entre setores para acelerar a inovação sustentável. Por exemplo, as empresas que compartilham inovações em tecnologias de energia renovável podem reduzir coletivamente as pegadas de carbono, levando a reduções mensuráveis nas emissões de gases de efeito estufa e no consumo de recursos. Essa cooperação acelera o desenvolvimento de soluções ecologicamente corretas, impactando diretamente a mitigação das mudanças climáticas.

As seções a seguir examinarão as principais estruturas e inovações que impulsionam a fabricação ambientalmente sustentável. Da otimização inteligente de processos a sistemas avançados de recuperação de energia, essas abordagens mostram como a tecnologia e as estratégias orientadas por dados podem ajudar os fabricantes a reduzir o desperdício, diminuir as emissões e criar operações resilientes e prontas para o futuro.

ESTRUTURAS E INOVAÇÕES DE AUTOMAÇÃO AVANÇADA PARA MANUFATURA SUSTENTÁVEL



Como a manufatura global enfrenta incertezas cada vez maiores, a transformação fundamental em direção aos princípios da Sociedade 5.0 na produção industrial é exemplificada por soluções como o e-F@ctory, um conjunto de ferramentas e estratégias que apoiam a transformação digital. Essa abordagem holística trata os locais de fabricação como sistemas interconectados, com funções divisíveis relacionadas à automação do chão de fábrica, análise de computação de ponta e sistemas de TI. A implementação dessas soluções incorpora os princípios fundamentais da Sociedade 5.0: integração de espaços cibernéticos e físicos para otimizar a fabricação, reduzir os custos totais de desenvolvimento e produção e apoiar a melhoria contínua.

1. AUMENTANDO A EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO POR MEIO DE TECNOLOGIA INTELIGENTE



"Os sistemas inteligentes oferecem fácil acesso aos dados, garantindo total transparência operacional diretamente na fábrica. Além disso, os sistemas de automação baseados no princípio e-F@ctory podem tomar decisões localizadas sem depender de plataformas extensas de análise de dados. Essa integração de IA e outros métodos de ciência de dados segue uma abordagem Kaizen, permitindo que as organizações aproveitem a IA de forma eficaz, mantendo uma cultura de melhoria contínua." - Menciona Junichiro Abe, especialista em automação de fábrica da Mitsubishi Electric. "Na Nagoya Works, o conceito e-F@ctory foi implementado para otimizar a utilização de equipamentos e a eficiência geral, demonstrando como os princípios da Sociedade 5.0 podem ser aplicados na prática em configurações de fabricação do mundo real."

ESTUDO DE CASO:

FÁBRICA DA MITSUBISHI ELECTRIC EM NAGOYA



PROBLEMA: Maximizar a utilização de equipamentos na produção altamente automatizada de PLC e HMI.

SOLUÇÃO: Implementação da tecnologia e-F@ctory para detecção de problemas em tempo real e manutenção proativa.

RESULTADOS:

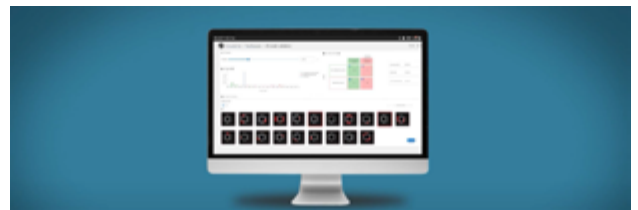
- Aproximação de 100% de utilização do equipamento
- 30% de redução de custos
- Aumento de 70% na produtividade
- Redução de 96% no consumo de energia

2. COMBINANDO EFICIÊNCIA COM REDUÇÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS

A otimização do uso de energia, a redução de erros manuais e a minimização do tempo de inatividade dos equipamentos são as chaves para melhorar a eficiência da produção. Esses objetivos podem ser alcançados com o uso de tecnologias avançadas de automação e soluções inteligentes de software que aprimoram o monitoramento em tempo real, a manutenção preditiva e a tomada de decisões baseadas em dados.

Uma abordagem envolve a implementação de sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), como o **ICONICS GENESIS**, que oferece visualização de processos em tempo real, análise de dados históricos e recursos inteligentes de tomada de decisões para melhorar a eficiência dos custos. A redução dos custos de infraestrutura de rede é outra área de foco, obtida por meio de soluções como o CC-Link IE TSN. Essa rede industrial aberta sincroniza a comunicação entre dispositivos, garantindo uma troca de dados eficiente e de alta velocidade e minimizando os atrasos relacionados à rede. Além disso, o suporte a softwares analíticos no local, como o MELSOFT MailLab ou o MELSOFT VIXIO, reduz a dependência da nuvem, diminuindo os custos operacionais e mantendo o processamento de dados seguro e eficiente.

SAIBA MAIS SOBRE **MELSOFT MAILAB**



SAIBA MAIS SOBRE **MELSOFT VIXIO**

Outra abordagem para atingir esses objetivos é por meio de sistemas de automação avançados que integram processamento de alta velocidade, manutenção preditiva e diagnósticos em tempo real por meio de soluções como a MELSEC iQ-R Series. Ela aprimora o desempenho do sistema, reduzindo os tempos de ciclo e aumentando o rendimento, mantendo a estabilidade operacional.

Um dos recursos da série **MELSEC iQ-R**, o System Recorder, captura vídeo sincronizado e dados de execução de programas, permitindo que os fabricantes analisem o comportamento inesperado do equipamento em um formato de série temporal. Essa função suporta a manutenção preditiva: depuração mais rápida e análise da causa raiz, reduzindo o tempo de inatividade não planejado e melhorando a confiabilidade. Essa função permite a manutenção preditiva ao facilitar a depuração mais rápida e a análise da causa raiz, reduzindo o tempo de inatividade não planejado e aumentando a confiabilidade. O próximo capítulo explorará como a manutenção preditiva contribui para maximizar a utilização do equipamento.

Ao integrar esses recursos, os fabricantes podem simplificar as operações, reduzir os custos e aumentar a produtividade de longo prazo em ambientes de produção personalizados e de alto volume.

3. MAXIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A utilização eficaz dos equipamentos reduz o tempo de inatividade, os custos de manutenção e o desperdício de recursos. A manutenção preditiva, o monitoramento da produção em tempo real e o gerenciamento inteligente de ativos ajudam os fabricantes a aumentar a vida útil dos equipamentos e a evitar falhas inesperadas. A manutenção preditiva usa sensores de IoT e análise de dados para identificar padrões de desgaste, o que permite a manutenção oportuna em vez de reparos reativos. A digitalização da experiência garante que o conhecimento sobre manutenção seja capturado e padronizado, aumentando a eficiência em todas as operações. O e-F@ctory é um bom exemplo da aplicação dessas tecnologias, permitindo que os fabricantes otimizem a produção e minimizem as interrupções.



Estudos de caso recomendados do e-F@ctory:

[Nagoya Works, Japão](#)

[Stadtwerke Rotenburg, Alemanha](#)

[Lotte Co., Ltd, Japão](#)

O aumento da confiabilidade do equipamento pode começar no nível do componente, permitindo que os fabricantes adotem melhorias incrementais e aumentem a escala ao longo do tempo. Por exemplo, robôs com cartões de diagnóstico dedicados ou servos de diagnóstico de máquina melhoram a utilização da máquina, permitindo a manutenção preditiva. Um exemplo dessa solução é o robô MELFA Smart Plus, que aprimora a manutenção preditiva ao detectar sinais precoces de desgaste nos componentes do robô antes que ocorram anormalidades operacionais. Suas funções de detecção de falhas e manutenção preventiva fornecem informações sobre possíveis falhas, permitindo a substituição oportuna de peças e reduzindo o tempo de inatividade não planejado. Da mesma forma, o sistema servo da série MELSERVO-J5 apresenta uma função de diagnóstico de máquina que analisa componentes mecânicos como fusos de esferas, rolamentos e correias. Ao monitorar o atrito, a inércia e a vibração, ele detecta alterações no desempenho da máquina, apoiando a manutenção proativa e prolongando a vida útil do equipamento. Ao integrar essas soluções, os fabricantes podem aumentar a confiabilidade, reduzir as interrupções e manter a alta eficiência da produção, otimizando o uso de recursos.



Controles Programáveis Série MELSEC iQ-R

4. GERENCIAMENTO INTELIGENTE DE ENERGIA

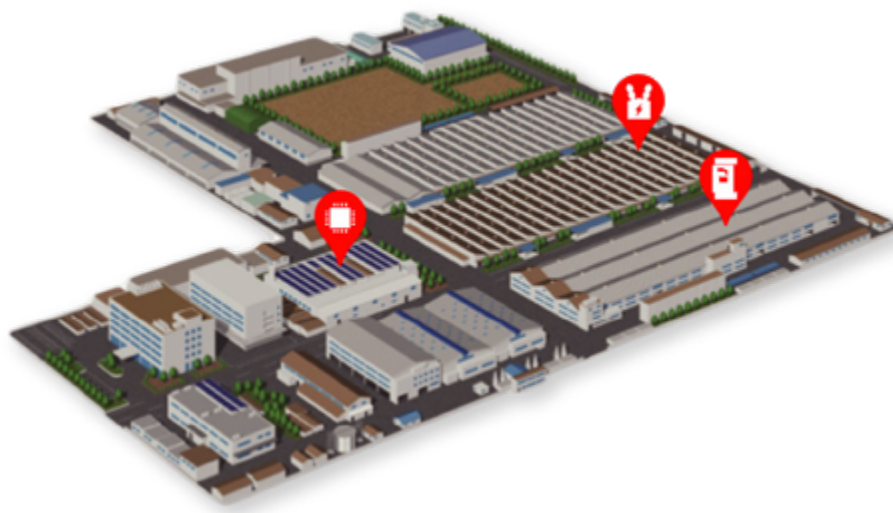


Outro componente fundamental da manufatura sustentável, alinhado com os princípios da Sociedade 5.0, é o aprimoramento da eficiência energética. Ao aproveitar a análise de dados em tempo real, os fabricantes podem minimizar o desperdício, reduzir as emissões e otimizar o uso de recursos sem comprometer a produtividade.

Soluções como o EcoAdviser fornecem monitoramento contínuo do consumo de energia, identificando ineficiências e oferecendo percepções acionáveis. Isso permite que as fábricas ajustem as operações - como a transferência de processos com alto consumo de energia para horários fora do pico - reduzindo os custos e o impacto ambiental.

ESTUDO DE CASO:

FUKUYAMA WORKS, JAPÃO - OTIMIZANDO A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



Na Fukuyama Works, o gerenciamento de energia orientado por IA com o EcoAdviser possibilitou uma avaliação detalhada do uso de energia, permitindo que a instalação visasse o consumo excessivo e implementasse medidas de otimização.

PROBLEMA: Altas emissões de CO₂ devido a perdas de energia não identificadas.

SOLUÇÃO: Implementou o EcoAdviser para diagnosticar os fatores de perda de energia. Visualizou tendências de consumo de energia e identificou equipamentos de alto consumo.

RESULTADOS: Redução de 25% na demanda de energia contratada. Economia de custos anual de mais de US\$ 5.000. Melhoria nas estratégias de rastreamento e redução de CO₂ e estratégias de redução.

SAIBA MAIS **AQUI**

PERSPECTIVA GLOBAL E PERSPECTIVAS FUTURAS



Embora o Japão tenha estado na vanguarda da implementação da Sociedade 5.0, conceitos semelhantes estão sendo adotados globalmente. [A iniciativa Indústria 5.0 da União Europeia](#) e [a estratégia Made in China 2025 da China](#) compartilham objetivos quase idênticos de integração de tecnologias avançadas com necessidades sociais. Esses esforços globais destacam a relevância universal dos princípios da Sociedade 5.0 na abordagem dos desafios diários, como o envelhecimento da população, a sustentabilidade ambiental e a competitividade econômica.

CONCLUSÃO

A transformação da manufatura industrial por meio da Sociedade 5.0 representa mais do que um avanço tecnológico - é um caminho para enfrentar os desafios de produção mais urgentes da atualidade. Ao integrar a IA e a IoT com soluções de automação centradas no ser humano e, ao mesmo tempo, priorizar a sustentabilidade e a melhoria contínua, estamos criando um modelo para as fábricas do futuro. Essa abordagem revolucionária já oferece resultados tangíveis: maior produtividade, menor consumo de energia e operações otimizadas. À medida que avançarmos nessa evolução industrial superinteligente, essas soluções de manufatura transformarão ainda mais os processos de produção, estabelecendo novos padrões de excelência industrial e práticas de manufatura sustentável.

A jornada rumo à Sociedade 5.0 está em andamento, e seu potencial total ainda não foi alcançado. No entanto, os exemplos e estudos de caso apresentados aqui demonstram que as bases para esse novo paradigma social já foram lançadas. À medida que a tecnologia continua a evoluir e nossa compreensão de seus impactos sociais se aprofunda, a Sociedade 5.0 promete oferecer soluções inovadoras para alguns de nossos desafios globais mais urgentes.

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)