

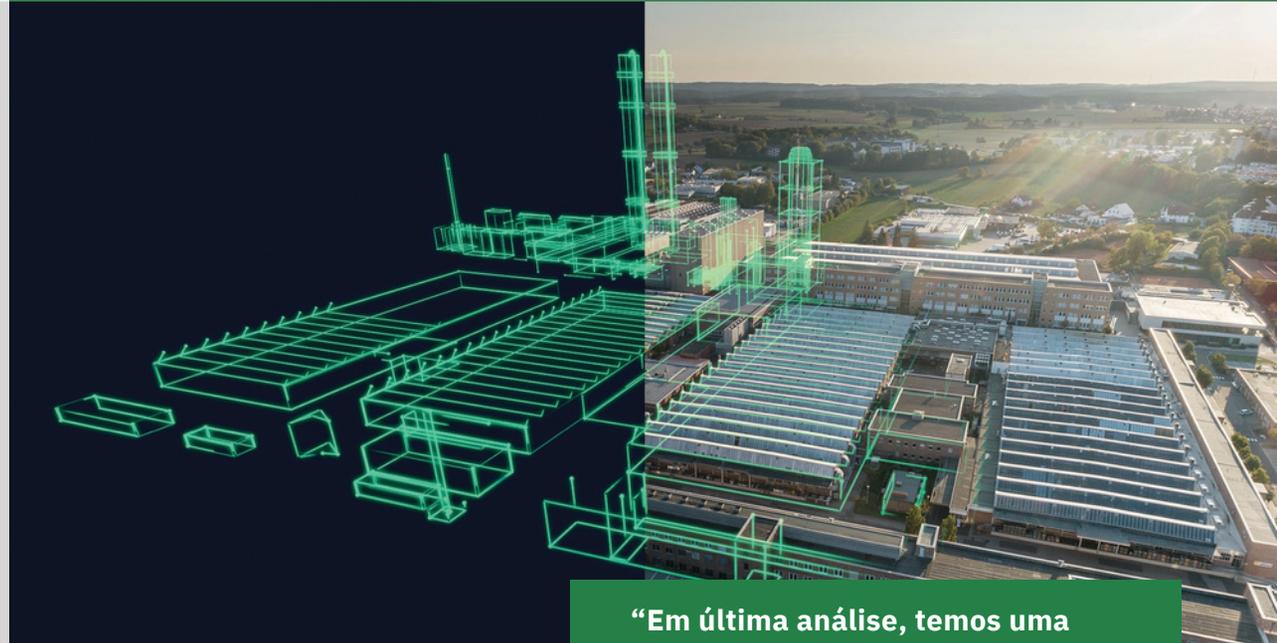
# Os seis segredos para o sucesso com a **manufatura digital**

Planejamento integrado de fabricação e validação para excelência na produção.

# O que é preciso para se tornar uma indústria digital

As forças de mercado atuais eliminam qualquer sombra de dúvida: para prosperar, as indústrias de manufatura devem tornar-se indústrias digitais. Além disso, devem construir esta empresa para incluir uma solução de manufatura digital. Na verdade, a manufatura digital evoluiu de uma abordagem inovadora para uma prática indispensável, à medida que os engenheiros procuram acelerar a inovação, alcançar uma produção impecável, garantir qualidade e eficiência e orquestrar a excelência da produção baseada em dados nas suas fábricas.

O que é necessário para que sua empresa implemente a manufatura digital com sucesso? Em seu amplo trabalho com fabricantes de todos os tamanhos, locais e portfólios de produtos, a Siemens Digital Industries Software identificou seis elementos chave que compõem uma solução abrangente. Ou seja, uma solução que é ao mesmo tempo profunda e ampla, de modo a cobrir todos os aspectos do planejamento, validação e execução da produção. Neste e-book, compartilhamos esses elementos chave, bem como as soluções de software para engenharias envolvidas com a fabricação – em especial a engenharia de processos – que você pode usar para aumentar a vitalidade do seu negócio.



Os sistemas digitais isolados levaram os fabricantes a percorrer um longo caminho com melhorias em inovação, eficiência, qualidade e custo; mas para a maioria das indústrias, estes sistemas em silos atingiram o seu limite. No ambiente competitivo atual, você deve converter rapidamente os dados de projeto de cada novo produto ou variante em processos de fabricação otimizados para produzir com eficiência produtos acabados de alta qualidade. Só um ecossistema digital interligado poderá dar resposta a esta demanda.

A manufatura digital, união entre engenharia e operações, é a forma como os fabricantes com visão de futuro estão alcançando a continuidade digital entre produtos inovadores e performance de ponta.

**“Em última análise, temos uma fonte única de verdade. Nossa solução de fábrica digital baseada nos softwares Siemens é o caminho certo para a BSH, especialmente porque nosso objetivo geral é a fabricação em circuito fechado.”**

*Philipp Winter  
Consultor de negócios de TI, Departamento  
Global de Serviços Digitais  
BSH Digital Factory*

Por exemplo, a BSH Home Appliances está padronizando o planejamento de processos em suas 40 fábricas, aproveitando uma solução de planejamento de fabricação web, aberta e fácil de usar da Siemens. Os planejadores e engenheiros da BSH usam o software Teamcenter® Easy Plan e o portfólio Tecnomatix® junto com o software integrado TiCon da MTM Association para gerenciamento do tempo das operações, o que permite adaptar continuamente as linhas de produção. Isso inclui tarefas de planejamento e operação de linha para acomodar centenas de variantes de produtos e otimizar linhas para desempenho máximo. A solução de manufatura digital da BSH tem melhorado a eficiência do planejamento numa percentagem de dois dígitos.

A manufatura digital aborda os desafios de fabricação atuais:

- Adotando tecnologias disruptivas e atendendo à crescente demanda por customização em massa, o uso da manufatura digital acelera a inovação, agilizando a introdução de novos produtos e incorporando rapidamente mudanças de design e processo.
- Acomodando lotes menores e trocas de produção mais rápidas e frequentes, a manufatura digital permite que você conduza uma fabricação correta na primeira tentativa. Isto significa antecipar cada problema e resolver virtualmente antes da primeira execução de produção.
- Substituindo abordagens antigas que lidavam com a pressão para a redução das margens de modo a escolher entre focar em qualidade em detrimento da eficiência, e vice-versa, o uso da manufatura digital permite alcançar simultaneamente alta qualidade e eficiência de produção.

- Ao possibilitar alcançar vitalidade empresarial contínua em um mercado globalizado e cada vez mais competitivo, a manufatura digital permite-lhe orquestrar a excelência da produção, melhorando continuamente o desempenho da fabricação de ponta a ponta.

Para garantir o sucesso da manufatura digital, a seguir estão seis elementos chave, ou “segredos”, a serem procurados em uma solução, destacando a integração entre planejamento e a validação da produção. Os seguintes casos de uso da Siemens ilustram como os fabricantes têm alcançado novos patamares de inovação, eficiência, qualidade e custo.



Planejamento complexo de processos de fabricação na BSH com Teamcenter Easy Plan.



# Segredo #1: Uma trilha digital robusta simplifica o compartilhamento preciso de dados

**“Agora temos uma estrutura fabril gerenciada por um sistema único e totalmente integrada à engenharia de produto; como resultado, foi alcançada uma redução de 40% no tempo de engenharia para a criação de instruções de trabalho.”**

*Luiz Romanel  
CNH Industrial*

Um ecossistema digital interconectado simplifica a colaboração multifuncional e o fluxo de dados preciso. Sistemas desconectados geralmente resultam em replicação de dados propensas a erros, múltiplas versões e outras discontinuidades dispendiosas. Por outro lado, uma espinha dorsal digital comum compartilhada entre desenvolvimento do produto, planejamento e execução da fabricação, melhora a colaboração em todo o ciclo de vida do produto e da produção.

A trilha digital, ou Digital Thread, conecta as engenharias envolvidas na fabricação, as operações de fabricação e o desempenho dos recursos da fábrica com sistemas empresariais, de design e de automação. Acelerando o diálogo e as atividades entre desenvolvimento e produção, a trilha digital garante continuidade, precisão e controle de versão.

A CNH Industrial, uma empresa global de equipamentos agrícolas e de construção, reduziu o tempo de engenharia em 40% ao implementar soluções de manufatura digital da Siemens para criar uma trilha digital que vai desde a engenharia de produto até as engenharias envolvidas na fabricação. Isso permite a criação simplificada e padronizada de instruções de trabalho e o balanceamento colaborativo de linhas de vários produtos em todas as suas fábricas.

A solução de manufatura digital da Siemens fornece uma trilha digital que foi ajustada para compartilhar informações de fabricação. Ela integra um rico conjunto de ferramentas digitais para apoiar o planejamento, otimização, simulação e validação de processos de fabricação e equipamentos de produção necessários.

A colaboração ao longo da trilha digital melhora os resultados de fabricação:

- As informações definidas e criadas pelos desenvolvedores de produtos são comunicadas continuamente aos engenheiros de processos e produção, qualidade e técnicos de chão de fábrica; qualquer pessoa que precise delas para suas funções de trabalho;
- As informações geradas no chão de fábrica são compartilhadas de forma eficiente com projetistas e engenheiros, permitindo documentação e análise do produto construído em comparação com o produto planejado;
- Quando o pessoal do chão de fábrica precisa modificar processos planejados para torná-los compatíveis com equipamentos e funções, a trilha digital alerta projetistas e engenheiros sobre essas mudanças, permitindo-lhes confirmar se o produto construído atende aos requisitos do cliente;
- A colaboração mais estreita entre as engenharias de produto, processo e produção permite reduzir o tempo necessário para colocar novos produtos no mercado. Os engenheiros de produto podem considerar vários cenários de como um produto pode ser fabricado antes de se comprometerem com um projeto específico. Os engenheiros de processos e produção podem estudar projetos no início do ciclo de desenvolvimento para alcançar mais eficiência na fabricação.

# Segredo #2: O gêmeo digital abrangente reduz riscos e custos

Identificar problemas antes que eles ocorram no chão de fábrica está no centro do planejamento e validação da produção. Para isso, as soluções de manufatura digital permitem que você empregue totalmente o mundo virtual para simular, prever e otimizar produtos / processos de fabricação antes de investir na produção real.

O gêmeo digital abrangente apoia os esforços de engenharia de processos e produção com uma representação virtual que compreende todos os atributos e aspectos críticos de um produto e seu processo de fabricação. Apoiado pela trilha digital, o gêmeo digital fornece insights valiosos antes da produção, bem como insights que impulsionam melhorias contínuas na fabricação. Esse fluxo constante de informações precisas torna as operações de fabricação mais rápidas, eficientes e confiáveis.

A Guangzhou MINO Equipment Co. potencializou seus resultados com um gêmeo digital abrangente, alcançando uma redução de 30% nos ciclos de projeto e 98% de precisão na simulação da linha de produção. Com isso, reduziu significativamente o tempo de entrega de seus sistemas de produção automotiva. Usar o Teamcenter permite que a MINO projete e planeje seus sistemas em 3D e os comissiona virtualmente bem antes da produção real, eliminando testes no chão de fábrica e reduzindo o tempo de correções de erros no local.



**“Ao simular toda a linha de produção, podemos identificar defeitos e problemas no projeto para fazer as correções necessárias antes da produção real.”**

*He Wei  
Diretor de Produção  
Guangzhou MINO*

A Siemens oferece um gêmeo digital altamente realista, incluindo processos produtivos e sistemas, todos estreitamente conectados ao software de gerenciamento do ciclo de vida do produto (PLM). Fornecemos as ferramentas de software necessárias para criar um modelo virtual para cada tipo de processo de produção que você possa ter.

Use o gêmeo digital abrangente em benefício dos seus esforços de engenharia de processos e produção:

- O gêmeo digital permite projetar e simular processos de fabricação, atender requisitos e analisar restrições antes de produzir qualquer protótipo físico;
- Usar o gêmeo digital para planejar, modelar e simular processos de fabricação e montagem no mundo virtual, resulta em uma operação segura e eficiente, bem como na capacidade de adaptar-se rapidamente ao deparar com imprevistos;

- Usando dados de gêmeos digitais de produtos e produção, as empresas podem evitar custos altos com tempo de inatividade de equipamentos. Eles também podem tornar a manutenção preventiva mais eficiente, usando dados de gêmeos digitais para fazer a transição da programação de manutenção de rotina para a manutenção baseada em condições.



# Segredo #3: O planejamento baseado em dados acelera a produção sem erros

Um grande desafio para engenheiros de processos / industriais surge cada vez que recebem dados de projeto para um novo produto ou variante. Para otimizar os processos de fabricação e produzir produtos de alta qualidade com eficiência, o mercado atual exige ações de engenharia mais frequentes, complexas e rápidas. Validações apenas no chão de fábrica não são mais uma opção. Como você conseguirá manter-se projetando um processo de fabricação sem erros e cada vez mais rápido?

Um software dedicado às engenharias de processos e produção permite que seus engenheiros criem, simulem e gerenciem dados de manufatura, alinhando de forma colaborativa os planos com a engenharia de produto. As funcionalidades de software desenvolvidas explicitamente para essas engenharias incluem:

1. Reconciliação (de-para) entre listas de materiais de engenharia de produto e manufatura (eBOM e mBOM);
2. Criação e atualização de lista de processo (BOP);
3. Análise de tempo de produção e balanceamento de linha;
4. Criação de instruções de trabalho eletrônicas (EWIs) para uso no chão de fábrica.



Ao conseguir otimizar os esquemas de produção antes de gastar tempo e equipamentos no chão de fábrica, sua produção passa a ser mais rápida e de menor custo. Como resultado, seus produtos acabados atingem patamares de qualidade elevados de forma consistente.

As ferramentas de planejamento de fabricação da Siemens são projetadas para avançar junto com sua indústria, de maneira suave e transparente. Desde eBOM, mBOM e BOP até EWIs, essas ferramentas facilitam o recebimento de feedback do chão de fábrica, o que proporciona melhoria constante de processos e qualidade. O Teamcenter Easy Plan, uma solução de planejamento baseada em tarefas com uma experiência de usuário (UX) intuitiva, fornece um ambiente único para capturar todos os dados de fabricação de diferentes sistemas, ajudando você a gerenciar cenários de produção globais com eficiência.



# Segredo #4: Simulação e validação virtual proporcionam produção correta na primeira tentativa

A manufatura digital reduz o tempo e os custos que incorreriam nos testes físicos de um sistema de fabricação. Este benefício fundamental da manufatura digital é válido se você puder interagir de forma rápida, precisa e abrangente com o sistema de manufatura planejado no mundo virtual.



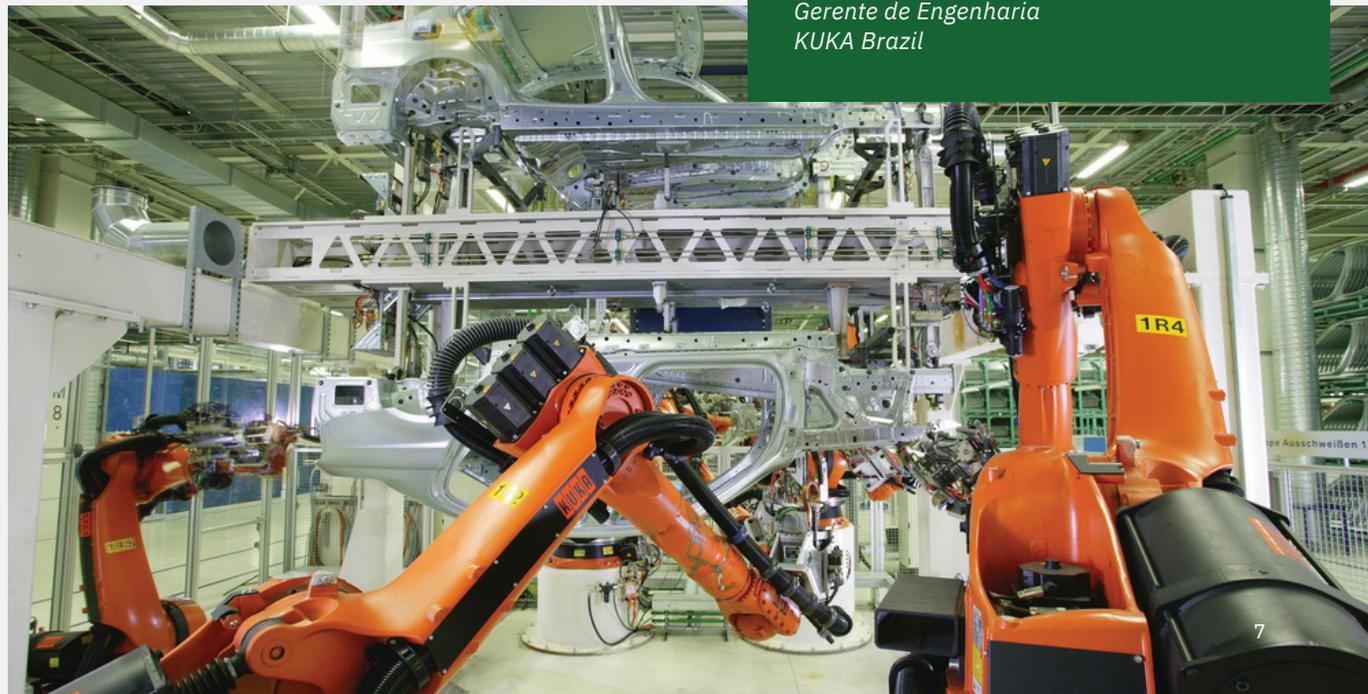
Chão de fábrica da GKN Aerospace's Kongsberg

**A simulação de fabricação e montagem** é uma funcionalidade essencial da manufatura digital, pois garante que o processo planejado possa ser executado com eficiência no chão de fábrica. Ele usa ferramentas digitais como parte do gêmeo digital da produção para testar métodos e procedimentos de fabricação, incluindo produção, montagem, estoque e transporte. Funcionalidades robustas de visualização 3D, incluindo realidade virtual (VR), são essenciais para validar com sucesso a capacidade de fabricação.

Ao simular seu processo usando um Gêmeo Digital e analisando por que as coisas estão acontecendo usando a Trilha Digital, você pode criar uma metodologia de produção que permanece eficiente em diversas condições. A colaboração oportuna entre a engenharia de processos, produção, operações e os sistemas de negócios com validação virtual, reduz riscos e problemas que implicam em altos custos quando identificados nos estágios finais da produção.

**“Com o comissionamento virtual do Process Simulate, podemos deixar as células de trabalho robótica 98% prontas antes mesmo de ir para o chão de fábrica.”**

*Gilmar Miranda  
Gerente de Engenharia  
KUKA Brazil*

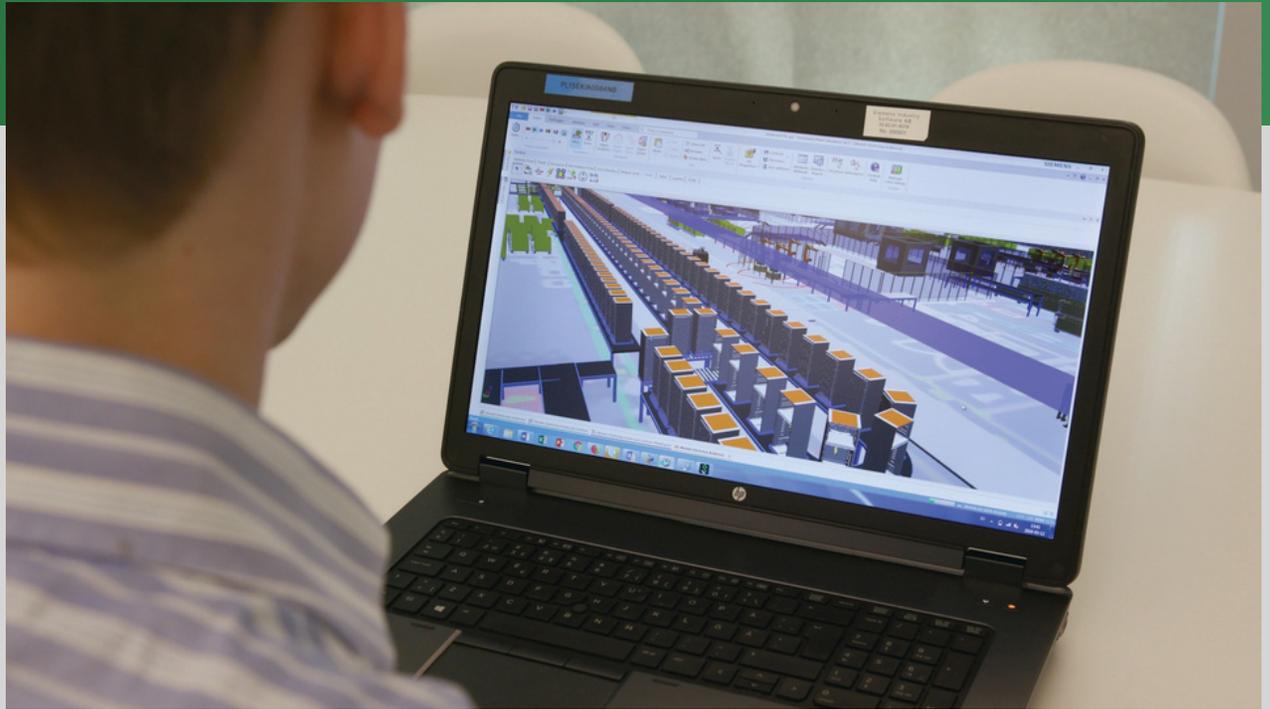


**“Começamos a usar o Plant Simulation porque precisávamos de uma ferramenta de planejamento estratégico melhor para analisar e planejar a capacidade de produção.”**

*Alexander Hall  
Arquiteto MOM-MES  
GKN Aerospace Engines  
Business Line, TI-IS*

**“A fábrica é muito cara para ser usada como campo experimental. Devemos oferecer melhor qualidade com menos custos e, ao mesmo tempo, eliminar o tempo de inatividade da produção.”**

*Bernd Ebert  
Senior Director Group Manufacturing  
Engineering  
Food Preparation  
Electrolux*



Uso do Tecnomatix Process Simulate na Electrolux.

A Electrolux já economizou US\$ 2 milhões em estoque de segurança e investimentos associados. Isso ocorre à medida que a empresa cria um gêmeo digital de todas as suas unidades de fabricação, simula e otimiza processos de montagem usando Plant Simulation e conduz simulações de robôs com Process Simulate, ambos no portfólio Tecnomatix. A empresa também está implementando o planejamento de fábrica 3D usando o Line Designer com bibliotecas centrais. Além da economia de custos, a Electrolux protegeu projetos e investimentos de fábricas e construiu novas fábricas sem erros ou atrasos.

# Segredo #5: A fabricação em circuito fechado garante melhoria contínua

A fim de melhorar o desempenho dos recursos da fábrica em conjunto com os sistemas empresariais e de automação, a agilidade de fabricação na era digital exige colaboração em circuito fechado entre engenheiros, operações e muito mais. Essa colaboração permite que os engenheiros realizem análises virtuais de problemas recorrentes e executem ações corretivas e análises de impacto para incorporar alterações à prova de erros na produção.

A fabricação de circuito fechado (CLM) aproveita suas experiências no desempenho de fabricação usando feedback de circuito fechado para melhorar projetos de produtos e processos de fabricação. Uma solução robusta de manufatura digital alcança a CLM agregando inteligência de dados orientada ao contexto de produtos, processos, máquinas, pessoas e negócios. Ela oferece suporte à análise de dados avançada, o que leva a insights de fabricação preditivos e prescritivos e a uma cultura de tomada de decisão eficaz baseada em dados.

A Meccanotecnica Umbra (MTU) reduziu o tempo necessário para a análise de causa raiz em 90% na produção de selos mecânicos em instalações distribuídas em 10 países. Ao implementar soluções de manufatura integradas da Siemens, a MTU conseguiu fornecer produtos da mais alta qualidade, independentemente do local de produção. Junto com o sistema de ERP da MTU, os softwares Teamcenter e Opcenter™ foram usados para criar uma solução de gerenciamento de qualidade de circuito fechado. A MTU também eliminou o uso de papel na fábrica, reduziu custos e melhorou a eficiência e a rastreabilidade da produção.

**“A MTU transformou-se ao longo dos anos de uma pequena empresa em uma empresa multinacional capaz de resistir aos desafios de um mercado global graças a uma infraestrutura cada vez mais digital.”**

*Gianluca Paoli  
Corporate Head of Information and Communications  
Technology  
Meccanotecnica Umbra*

Teamcenter, Tecnomatix e Opcenter são soluções que fazem parte do Siemens Xcelerator, o portfólio abrangente e integrado de softwares, hardware e serviços da Siemens. Ele foi projetado para ajudá-lo a coletar, analisar e visualizar dados, criando análises de circuito fechado entre desenvolvimento, fabricação e feedback do mundo real. Ao criar um ciclo de informações colaborativo e conectado, o Siemens Xcelerator apoia a CLM para melhorar continuamente o custo, o tempo e a qualidade dos esforços de fabricação. Ele acelera a entrega de produtos com qualidade e custo ideais.



# Segredo #6: O fornecedor certo de sistemas digitais ajuda a impulsionar a excelência da produção

Os segredos para o sucesso com a manufatura digital que descrevemos até agora confirmam a nossa convicção de que é vital escolher o parceiro de software certo. As ferramentas digitais que você seleciona hoje devem ser agentes de mudança que atendam à sua visão estratégica e iniciativas de fabricação para a próxima década ou mais. Seu parceiro de fabricação digital deve acompanhar o ritmo enquanto você impulsiona seus negócios.

A Siemens construiu a solução de manufatura digital e todo o portfólio Siemens Xcelerator ouvindo e aprendendo com seus clientes, inovando e capturando as melhores práticas para cada tarefa digital em todos os setores. Sua experiência de usuário com os produtos Siemens contribuiu para uma base de conhecimento rica e profunda, bem como um amplo conjunto de funcionalidade integradas aos produtos. A Siemens usa essa prática para acelerar a obtenção de valor ao usar seus softwares. As soluções de robótica, simulação de montagem / usinagem e projeto / otimização de instalações fabris, fornecem um processo de produção validado e otimizado para o chão de fábrica.

Ao aproveitar as soluções adequadas do portfólio Siemens Xcelerator, você pode modernizar seus produtos e processos produtivos para acompanhar as inovações e prosperar ao enfrentar as pressões disruptivas do mercado.



# Dando vida às inovações de processos e produtos

Para você, qual é o valor de uma solução moderna de manufatura digital? A partir das experiências dos nossos clientes, podemos afirmar com segurança que a manufatura digital aumenta as taxas de introdução de novos produtos (NPI), diminui o custo de mudança e estabelece um processo conectado digitalmente para recomendar melhorias contínuas. Ela permite que os engenheiros de processos e produção considerem proativamente mudanças de engenharia ou na cadeia de suprimentos. Com isso, é possível planejar melhor as atualizações de processo necessárias, apoiadas por estudos de viabilidade e análises de impacto associados.

Conectar departamentos e processos tradicionalmente desconectados dará vida às inovações de produtos e processos com rapidez e excelência. Uma indústria conectada digitalmente oferece inovações simplificadas no desenvolvimento de produtos, com um processo virtualmente validado que se torna perfeitamente executável ao agregar dados alimentados de forma inteligente em circuito fechado. Ainda, dados que podem ser escaláveis, ou seja, gerados desde um local único até locais globais em colaboração com a cadeia de suprimentos.



### **Sobre a Siemens Digital Industries Software**

A Siemens Digital Industries Software está impulsionando a transformação para permitir uma empresa digital onde engenharia, manufatura e design eletrônico encontram o amanhã. O Siemens Xcelerator é um portfólio abrangente e integrado de software, hardware e serviços, ajuda empresas de todos os tamanhos a criar e alavancar um gêmeo digital que fornece às organizações novos insights, oportunidades e níveis de automação para impulsionar a inovação. Para obter mais informações sobre os produtos e serviços da Siemens Digital Industries Software, visite [siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)

Americas: 1 800 498 5351

EMEA: 00 800 70002222

Asia-Pacific: 001 800 03061910

Para números adicionais [clique aqui](#).

### **Sobre a APS3 Serviços em Tecnologia**

Desde 2012 a APS3, atua como agente SIEMENS auxiliando as empresas a trilharem seu caminho rumo à Indústria 4.0. Com sede em Curitiba (PR), posiciona-se com o lema “Advanced Planning Made Simple” no processo de atendimento de seus clientes – que variam dentre os mais diversos segmentos de indústria. Especialista em APS (Advanced Planning & Scheduling) e em PLM (Product Lifecycle Management), a APS3 cobre as áreas de venda, consultoria, implantação e suporte do Opcenter APS / Preactor e do Teamcenter PLM, conjuntos de aplicações líderes de mercado na transformação digital. A APS3 ouve seus desafios e objetivos de negócios e, em seguida, colabora com você para desenvolver uma solução de tecnologia adaptada ao seu negócio. Como tem experiência em ajudar muitas empresas de vários segmentos industriais, a APS3 trabalhará com você para garantir um sucesso semelhante para sua empresa.

Siga-nos:



### **Contate-nos para saber mais!**

Email: [aps3@aps3.com.br](mailto:aps3@aps3.com.br)  
Telefone: +55 41 3089 3080  
[www.aps3.com.br](http://www.aps3.com.br)

Conteúdo original Siemens, adaptado e traduzido por APS3