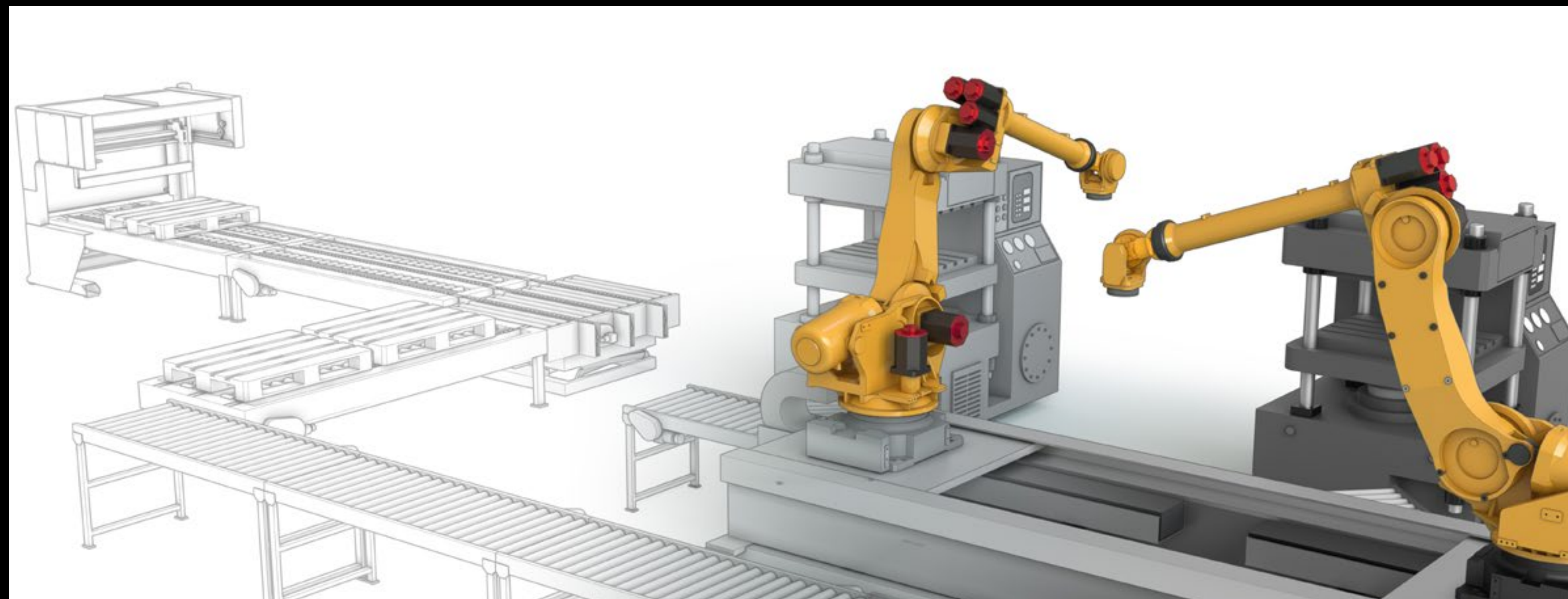




# Ferramentas especializadas para projetistas

Projete sistemas e layouts de fábrica de alta qualidade.



---

# Índice

Introdução	03
Mitigação de riscos nos seus projetos	04
Benefícios de projetar com conjuntos de ferramentas especializadas	07
Projeto conceitual	09
Aprimorar o processo do seu projeto	10
Começar com uma visão clara	14
Levar seus modelos mais adiante	15
Começar a usar	18

---

## Introdução

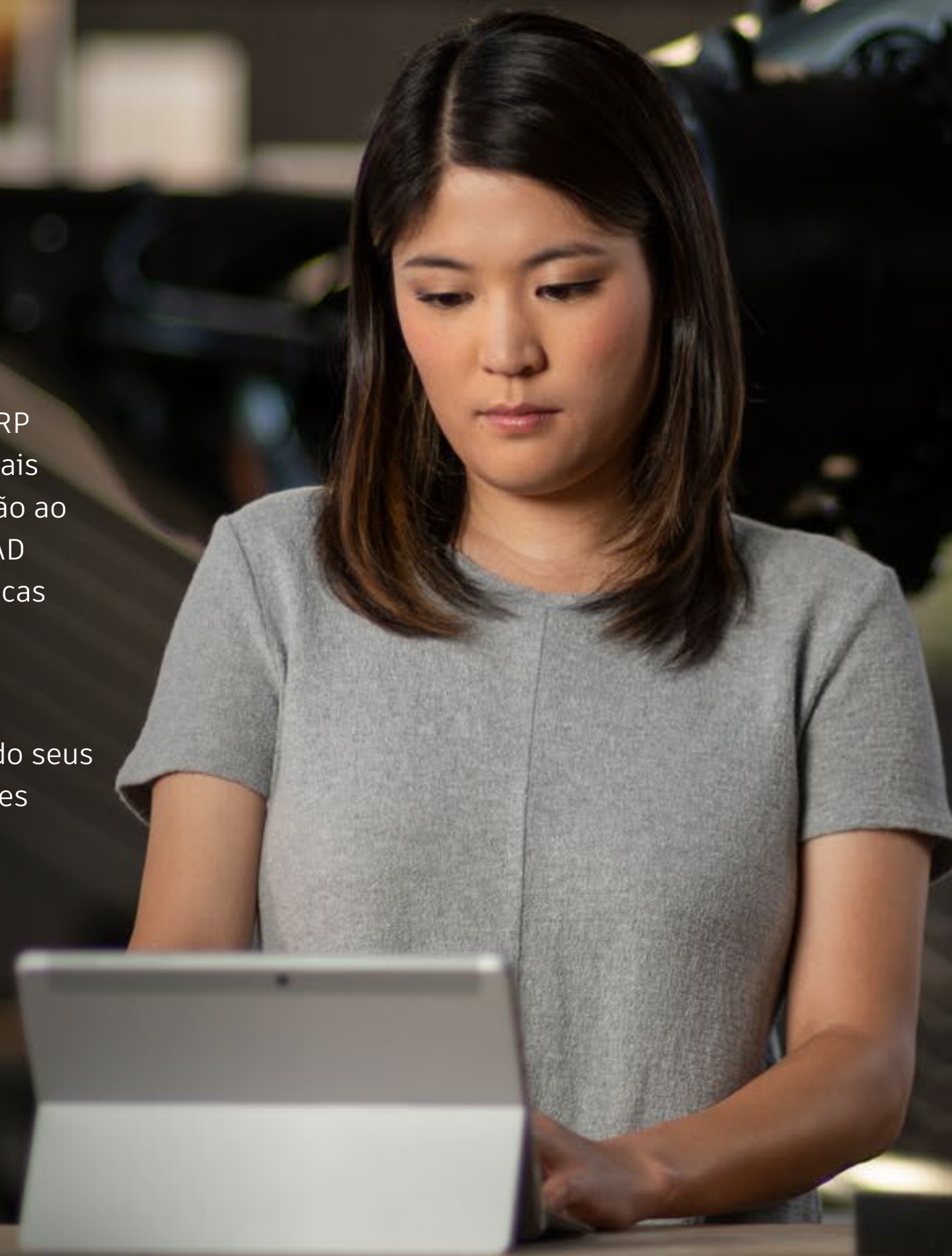
Os engenheiros que projetam sistemas de produção ou células de trabalho que vão para usinas, fábricas, depósitos ou outros tipos de instalações de manufatura enfrentam um conjunto único de desafios que diferem daqueles enfrentados em processos comuns de projeto de produto. Desde o planejamento do layout da fábrica até a construção, terminando no comissionamento, há fatores aparentemente intermináveis que contribuem para a perda de prazos e estouros de orçamento.

Pergunte a vários engenheiros de projeto neste campo, e eles contarão que o software CAD mecânico 3D tradicional simplesmente não foi desenvolvido com a intenção de projetar e montar sistemas de grande escala. E se houvesse uma

forma melhor de planejar e validar layouts de fábrica?

Da mesma forma que os sistemas de CRM e ERP substituíram planilhas por uma experiência mais personalizada, tecnologias especializadas estão ao seu alcance para complementar seu pacote CAD existente com ferramentas de projeto de fábricas desenvolvidas para essa finalidade.

Engenheiros de alto desempenho estão implementando essas ferramentas e adaptando seus processos para atender melhor às necessidades dos seus clientes e entregar sistemas de alto desempenho com rapidez.





---

## Mitigando riscos em seus projetos

Com ferramentas que atendem ao seu processo e às suas necessidades exclusivas, é possível reduzir possíveis riscos que podem surgir durante a integração do sistema com projetos de design em grande escala. No entanto, para reduzir esses riscos, é preciso primeiro entender de onde eles vêm.

### Dados incompletos

Imagine que você está prestes a começar um novo projeto. Provavelmente seu primeiro passo no processo é revisar um conjunto específico de requisitos que lhe foi dado. Mas, além desses requisitos conhecidos, sempre há informações adicionais necessárias para que você possa fazer um bom trabalho.

“Quais são as minhas restrições de espaço? O que eu preciso projetar?”

Estes são os tipos de perguntas que você deve fazer para entender totalmente as demandas do seu projeto. Quanto

menos informações você tiver sobre as restrições de espaço do seu projeto, será mais provável que algo ruim e inesperado aconteça quando você começar a instalar os equipamentos nas suas instalações.

Muitos engenheiros estão acostumados a projetar em 2D. No entanto, você pode se beneficiar de uma representação 3D precisa do estado atual do edifício para evitar quaisquer surpresas no decorrer do processo. Por exemplo, se você estiver olhando uma vista de cima para baixo da sua fábrica, poderá haver uma área em que você não pode instalar equipamentos devido aos dutos ou encanamentos existentes. Essa área pode estar apenas a três metros do chão. Como você representa informações de especificações como esta em um desenho 2D?

Com conjuntos de ferramentas especializadas de fábrica, que conectam o seu projeto 2D existente com modelos paramétricos e dados da nuvem, você poderá obter um entendimento mais completo do que está projetando.

### Dados imprecisos

Uma pergunta tão importante quanto "O que eu preciso projetar?" é você considerar qual é a melhor maneira de obter as informações necessárias em relação às restrições de espaço do seu projeto.

Dimensões esboçadas em um pedaço de papel podem funcionar bem para a construção de um pequeno balanço de quintal, mas é necessária uma opção mais robusta para projetos de design de grande escala. Você já usou uma fita métrica para medir a localização de paredes, vigas ou pilares em um projeto de fábrica em terreno abandonado? Ou já recebeu medidas de alguém que fez as medições no local para você? O quanto você confiou nesses dados iniciais?

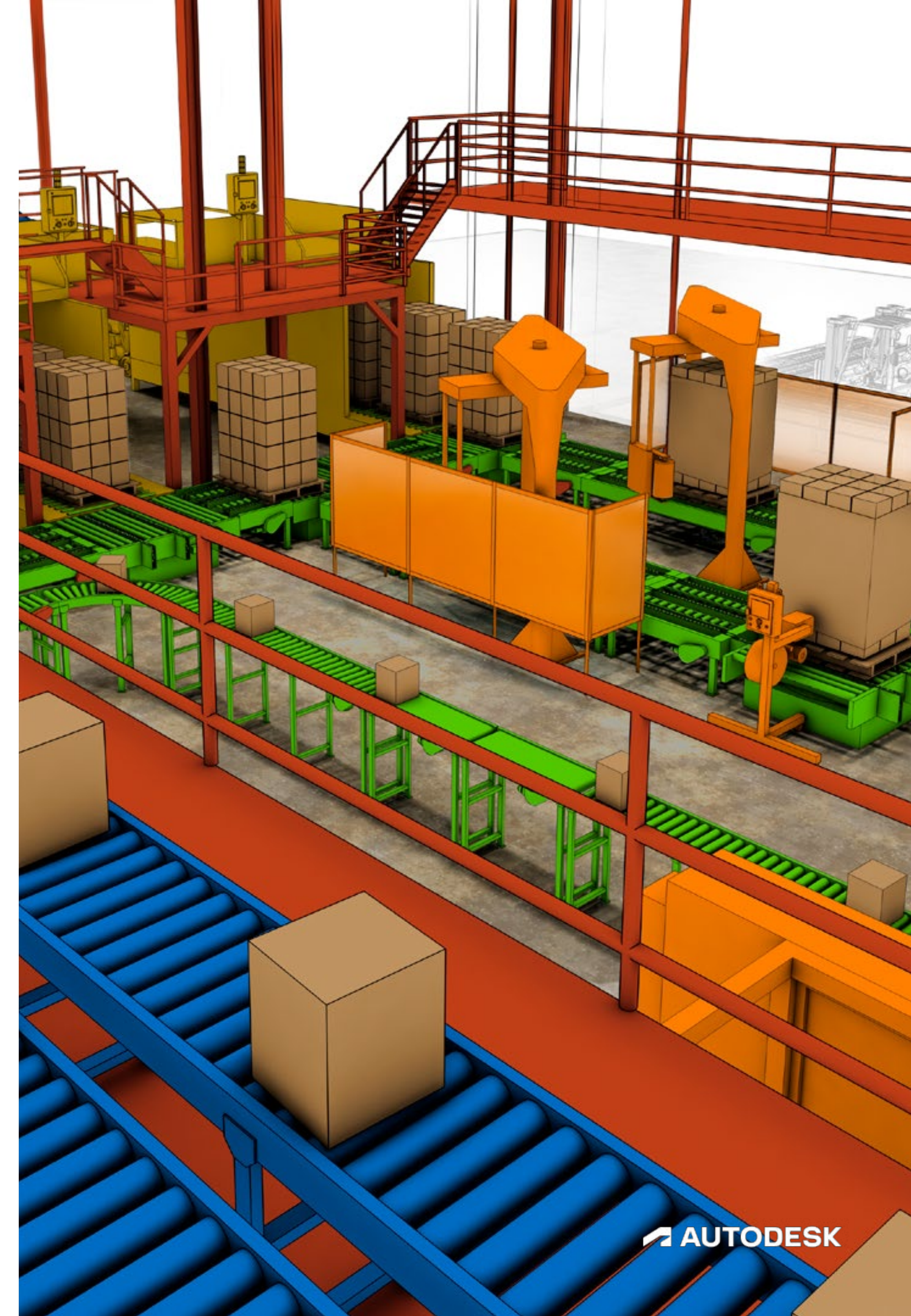
A coleta de dados manual é um convite para erros, que podem levar à interrupção de todo o processo do projeto até que você seja capaz de coletar as informações precisas de que necessita. A melhor forma de assegurar a coleta de dados mais precisa e completa para o seu projeto é deixar a caneta e o papel para trás e criar os recursos da sua fábrica em um ambiente digital.

### Comunicação ineficiente

Um outro grande fator que contribui para riscos nos seus projetos de design de fábrica é não garantir que todos entendam o processo ao longo do caminho.

Substituir todo o parágrafo -> A colaboração com seus clientes e com equipes interdisciplinares, pode ser grande potencial para mal-entendidos. As vezes alguém pode aprovar um projeto que está errado, sem mesmo ter o conhecimento. Então como garantir para que todos entendam o que estão aprovando?

Compreender um desenho 2D é uma habilidade aprendida e pode ser fácil que alguém não treinado perca pequenos detalhes. Também é extremamente difícil para quem não é engenheiro entender como uma pilha de desenhos se conectam entre si. Com recursos adicionais, como visitas virtuais em 3D, você pode facilitar aprovações mais rápidas, cometer menos erros e gastar menos tempo se comunicando com seus clientes.





# Impactos do risco

- Processo de cotação ineficiente
- Custos excedidos
- Cliente que não entende um projeto
- Prazos perdidos
- Horas não planejadas de projeto devido a retrabalho
- Problemas de instalação
- Problemas na qualidade final/desempenho do produto

---

# Benefícios de projetar com conjuntos de ferramentas especializadas



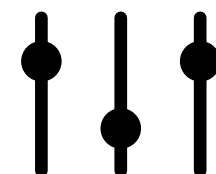
## Faça estimativas ou propostas em projetos com confiança

Crie conceitos iniciais, incluindo desenhos, renderizações e animações que embasem os seus documentos com o nível certo de detalhes necessários para definir o escopo de custos e cronogramas com precisão.



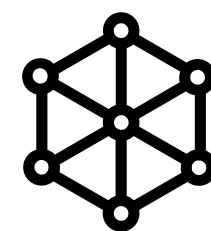
## Entregue projetos no prazo e dentro do orçamento

Acelere o processo de instalação e reduza pedidos de alteração sinalizando possíveis problemas com antecedência e planejando e simulando sequências de construção.



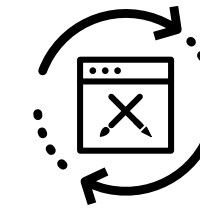
## Use insights para aprimorar o desempenho do sistema

Visualize e avalie a eficiência do sistema no início do processo para tomar decisões mais assertivas do seu projeto.



## Colabore de maneira eficaz com os clientes e colegas

Todos entendem a visita virtual, independentemente do nível de experiência.



## Projete com mais produtividade

Construa seu modelo mais rapidamente e com menos erros conectando ferramentas que incluem recursos específicos para os projetos de design de sistemas de produção e de células de trabalho.

---

**Não há maneira segura de eliminar todas e quaisquer surpresas dos seus projetos de design de sistemas de produção e células de trabalho. Mas a melhor maneira de mitigar muitos riscos é usar ferramentas conectadas que compartilham dados de projeto e incluem recursos específicos ao tipo de projeto no qual você está trabalhando.**



# Projeto conceitual

Uma ferramenta frequentemente esquecida, mas incrivelmente útil no seu conjunto de ferramentas de projeto de sistema, é o software que permite executar simulações diferenciadas de eventos. A simulação diferenciada de eventos é um método de simulação de comportamento e desempenho de um processo ou sistema de verdade como uma sequência de eventos no tempo.

Quando você está fazendo o layout de uma linha de fábrica ou projetando uma célula de trabalho, é extremamente difícil calcular os gargalos sem usar um software de simulação. E correr por aí com um cronômetro buscando por formas de otimizar o seu processo atual só levará você até um certo ponto. Quanto mais cedo puder simular seu processo para identificar gargalos, menos caro será para erradicá-los.

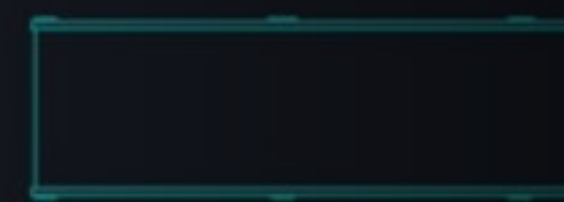
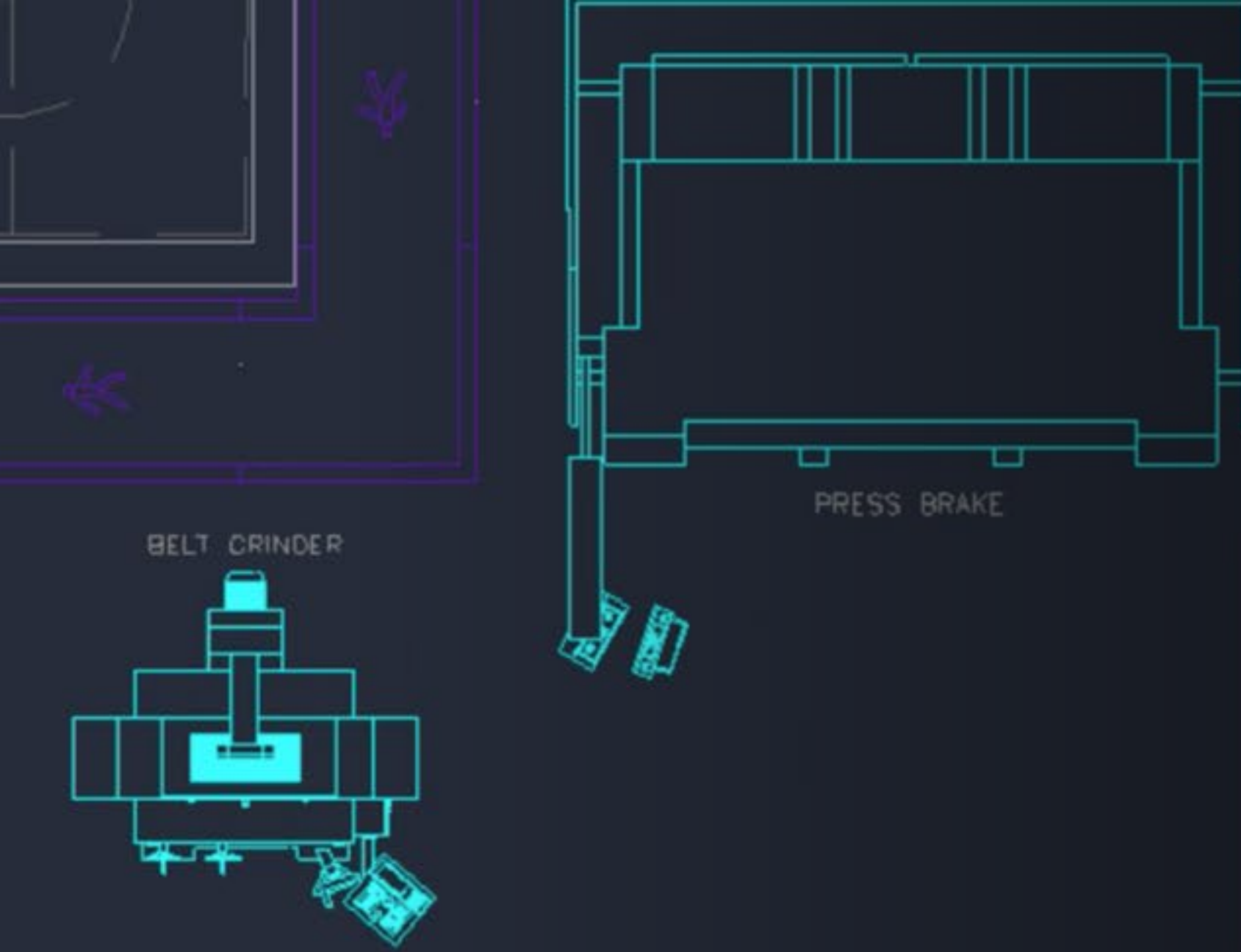
A simulação diferenciada de eventos permitem modelar, estudar e otimizar seu processo de manufatura no estágio conceitual, antes de gastar horas e horas criando seu layout no software CAD. Visualizando e animando seu processo de produção, é possível entender melhor como seu processo de manufatura realmente funcionará, em vez de como você supõe que ele funcionará.

Por exemplo, vamos supor que esteja projetando uma linha de produção que contém cinco estações e juntas

compõem uma única peça. Você fez todos os cálculos de produtividade, mas isso inclui manutenção regular ou reparos no equipamento que podem algumas vezes causar gargalos no sistema? Usando a simulação diferenciada de eventos, é possível testar cenários e layouts de equipamentos diferentes para reduzir gargalos e chegar a uma solução ainda na sua mesa.

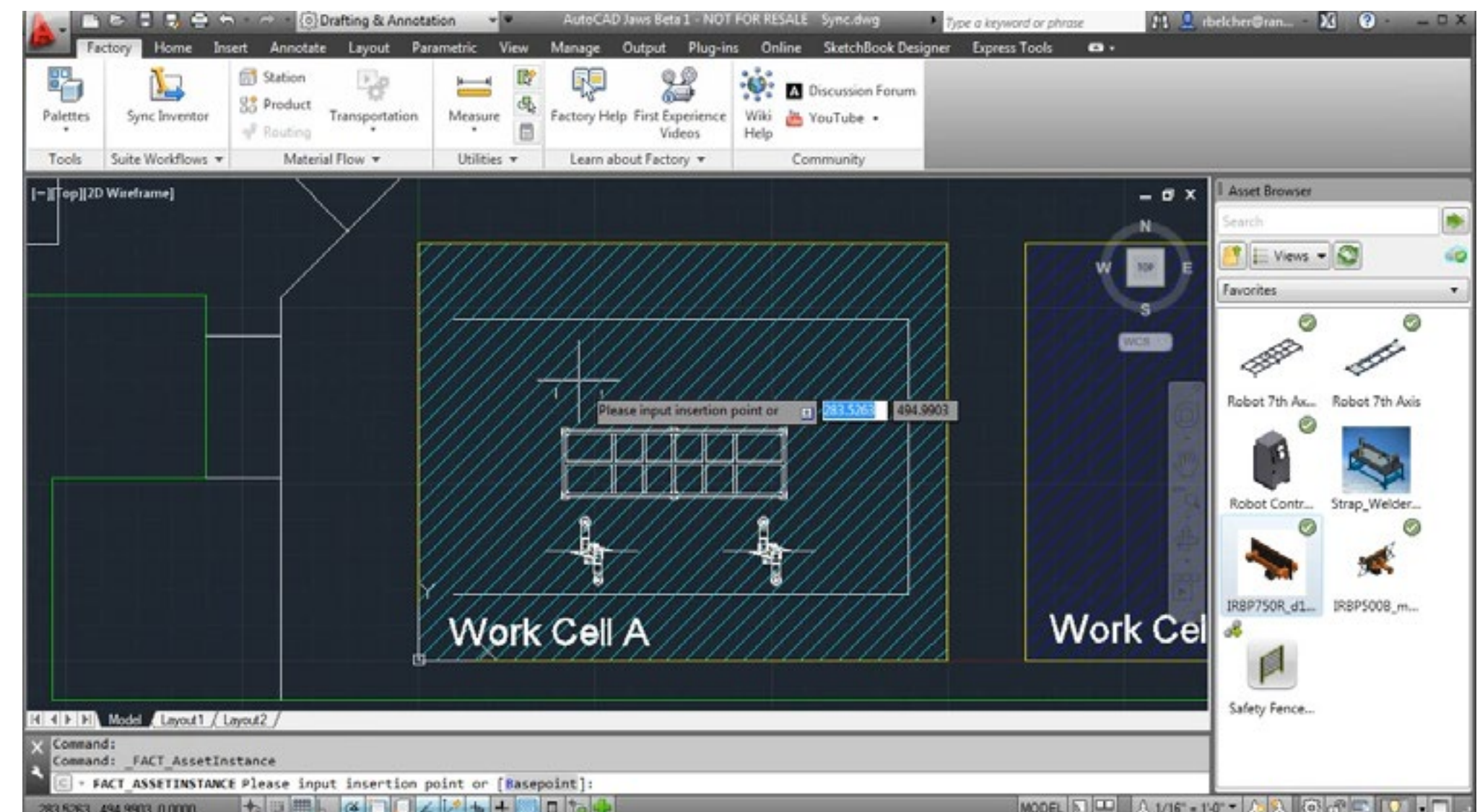
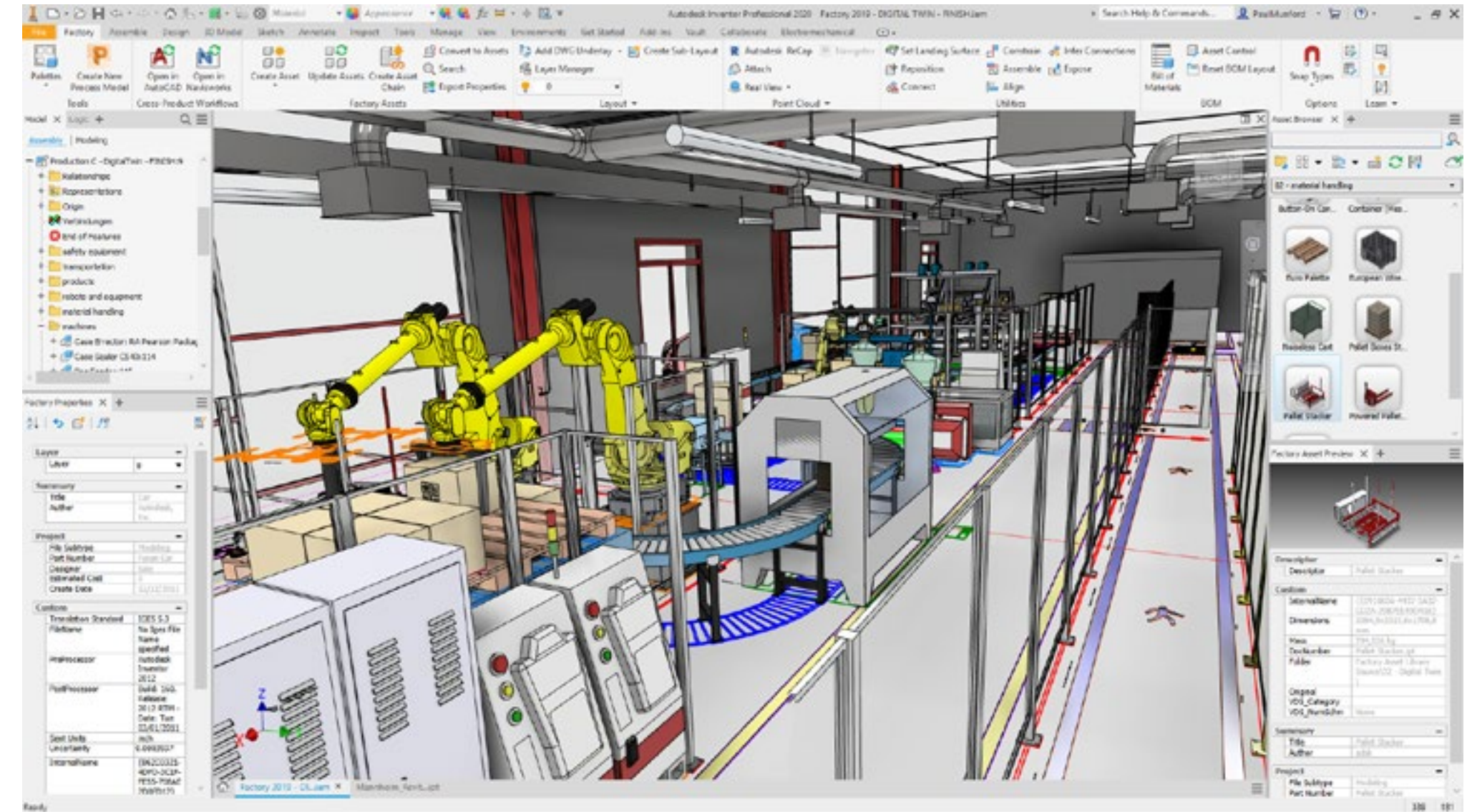
Além disso, o teste do seu processo em um aplicativo é rápido e fácil de alterar. Basta arrastar e soltar seus recursos de um lado para o outro, clicar em reproduzir e observar onde precisa fazer ajustes para maximizar a produtividade. Quando você determina que seu processo de produção está ideal, você pode rodar relatórios de produção e abrir seu layout diretamente na sua ferramenta de projeto 2D.

**Quanto mais cedo puder simular seu processo para identificar gargalos, menos caro será para erradicá-los.**



# Aprimorar o processo do seu projeto

Logo que tiver uma ideia do processo de produção exato que precisa projetar, será hora de começar a definir as coisas no seu software CAD. Provavelmente, há anos, você tem projetado em 2D, mas há ferramentas adicionais disponíveis que aprimoram o seu fluxo de trabalho atual. Conjuntos de ferramentas especializadas para projeto de fábrica fornecem novos recursos que permitem que você faça melhor o seu trabalho.



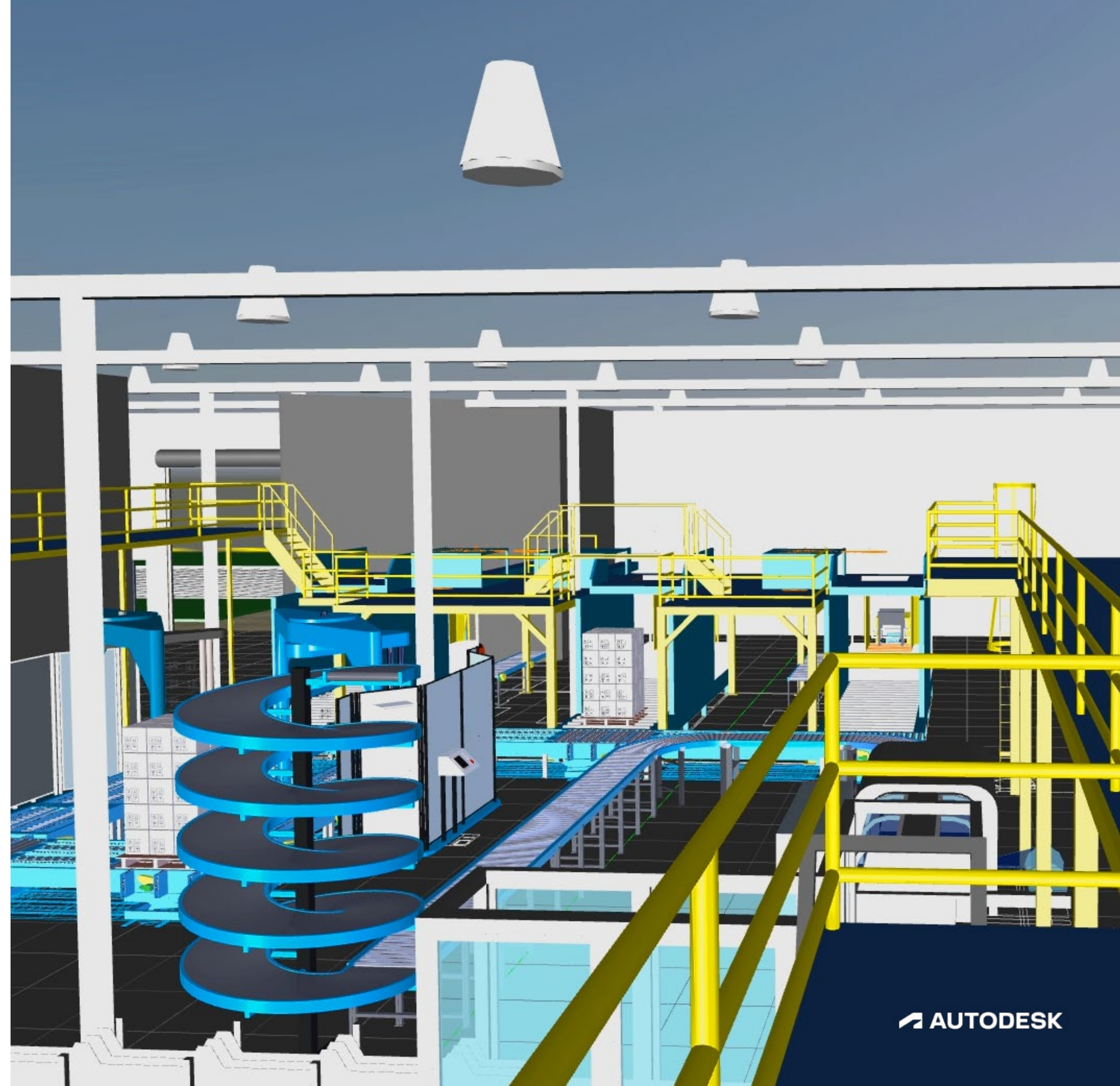
## Projete em 2D e tenha 3D gratuitamente

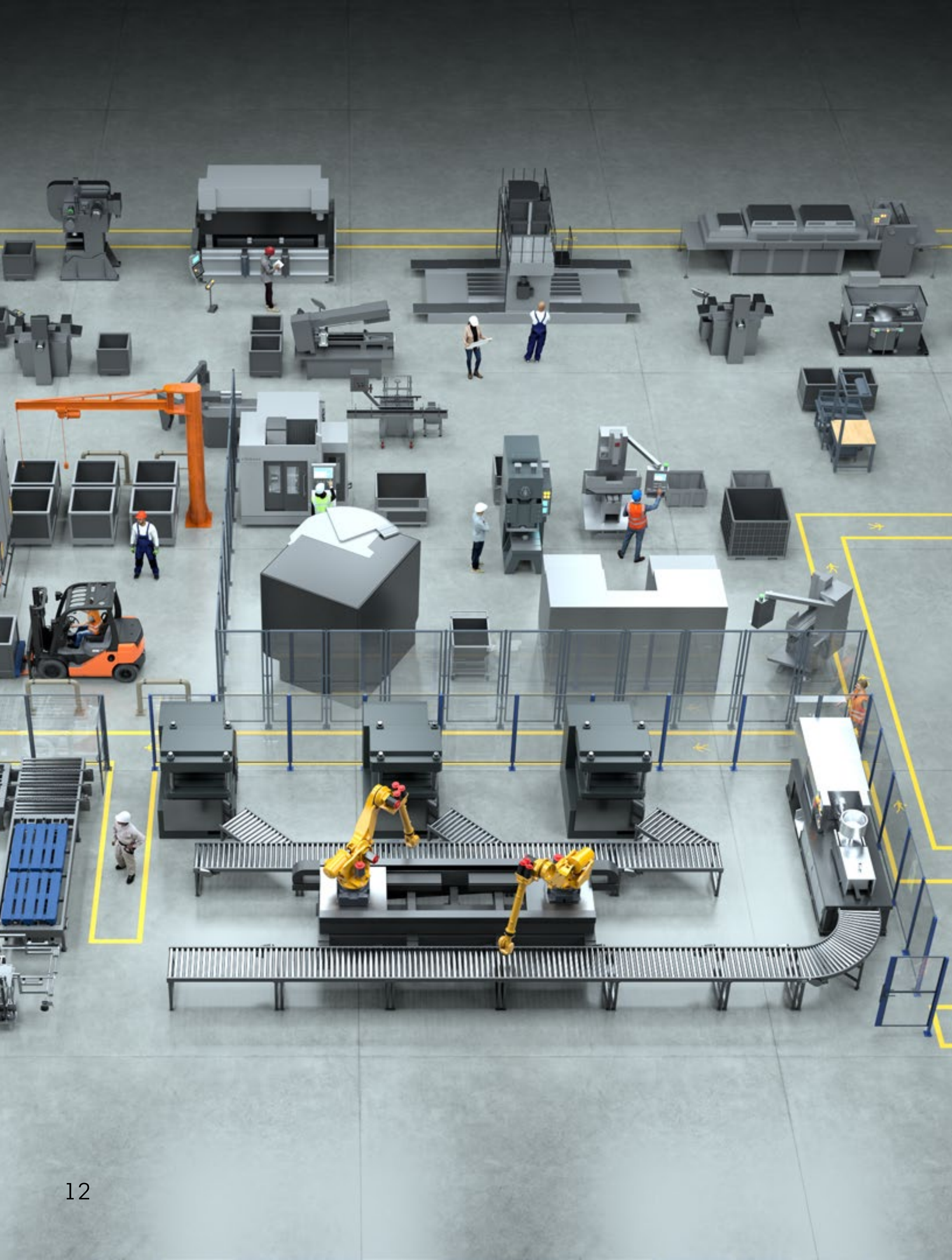
Conjuntos de ferramentas de projeto de fábricas são desenvolvidas especificamente para ajudar a acelerar o seu processo de projeto. Estas ferramentas ajudarão à impulsionar a produtividade do projeto, conectando o seu software de projetos atual a recursos adicionais para modelagem em 3D.

Duas dimensões funcionam muito bem para criar um layout, mas é preciso três dimensões para ver a vertical e entender totalmente os limites do espaço para o qual você está projetando o seu sistema. Ter uma representação 3D do seu layout ajuda a visualizar coisas como:

- Se uma caixa realmente vai caber no espaço conforme ela se move em uma correia transportadora
- Se há uma forma alternativa de projetar um equipamento para que fique mais perto de uma conexão elétrica
- Se é possível economizar movendo alguns poucos centímetros mais próximo a um ralo existente no piso de concreto

Ninguém está pedindo que você mude a maneira como projeta. No entanto, com conjuntos de ferramentas de projeto de fábrica, você pode continuar projetando em 2D e ter todos os benefícios do 3D, gratuitamente. Conceitualize layouts de linha de produção facilmente usando o conjunto de ferramentas 2D com o qual você já está habituado. Então poderá converter layouts 2D em modelos 3D detalhados automaticamente, oferecendo uma dimensão extra para embasar decisões críticas de projeto.





### Aproveite uma biblioteca de recursos configuráveis

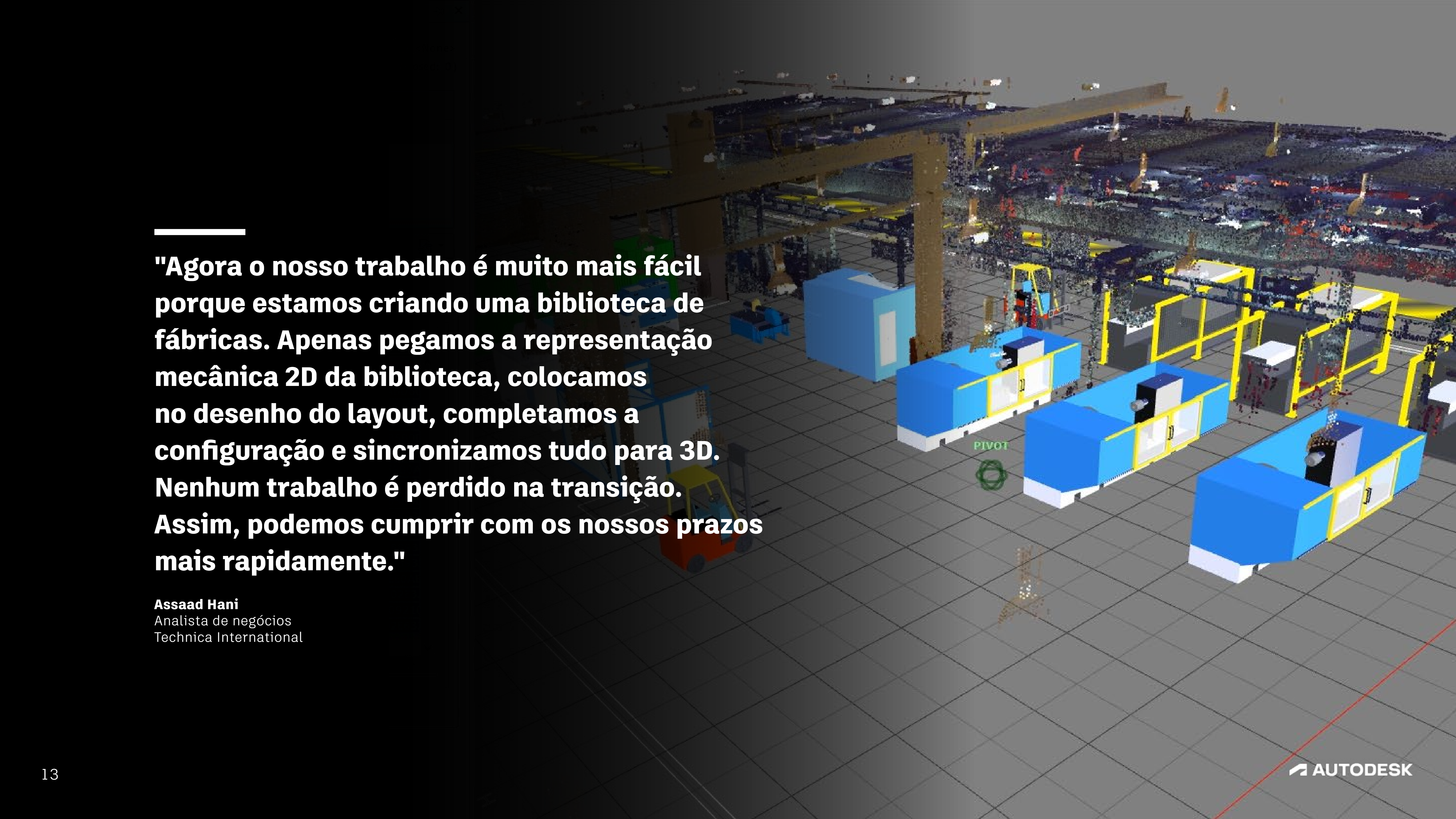
Depois de começar a projetar com conjuntos de ferramentas colaborativas, é possível reduzir o tempo que leva para construir um modelo 3D da sua célula de trabalho ou linha de produção ao criar recursos de equipamentos configuráveis que podem facilmente ser inseridos nos layouts do seu sistema. Então você pode publicar estes recursos localmente para compartilhar com sua equipe interna ou carregá-los na nuvem e fornecer acesso baseado em permissão para os colaboradores do projeto fora do seu firewall.

Adicione pontos de referência de posicionamento ao seu modelo e publique-o na biblioteca de recursos. Seu recurso permanece editável e quaisquer configurações de automação são preservadas, permitindo que cada instância do recurso seja configurada individualmente. Ao publicar seu recurso 3D, uma representação 2D é criada automaticamente ou você pode escolher adicionar seu próprio desenho 2D que representa o recurso.

Os recursos da biblioteca são sincronizados bidirecionalmente entre as suas ferramentas de projeto 2D e 3D. Crie rapidamente layout de equipamentos em 2D usando a ferramenta 2D com a qual você já está habituado. Então "encaixe" os recursos automaticamente usando seus pontos de conexão e faça alterações paramétricas. Quando estiver pronto para compartilhar o seu layout, você pode sincronizá-lo com sua ferramenta 3D para preencher o layout com versões 3D dos seus recursos de equipamentos.

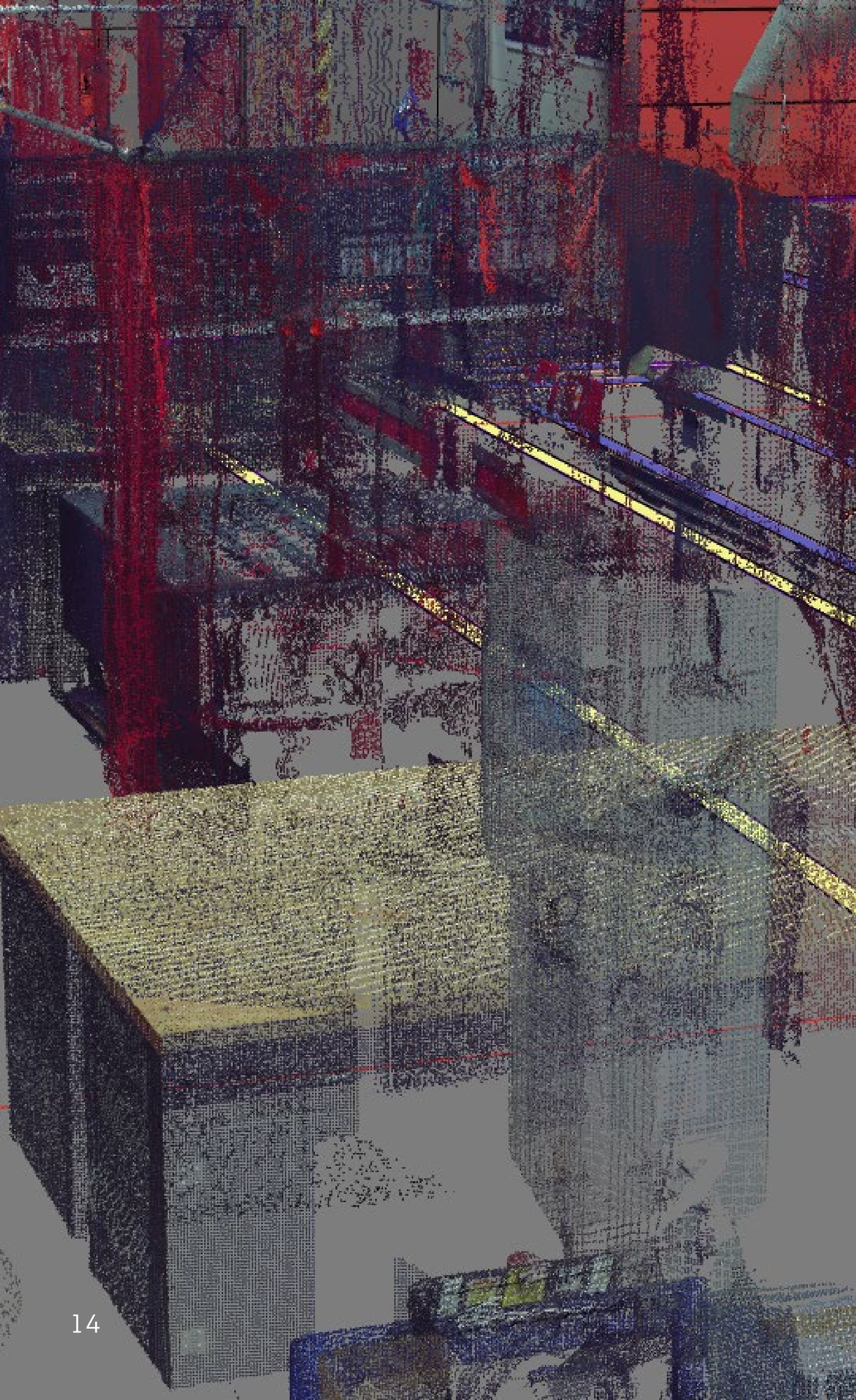
Você também pode construir um configurador que usa os recursos da biblioteca que criou para fornecer versões alternativas dos seus equipamentos. Isso permite que você troque itens como tipos diferentes de motores, esteiras rolantes, estações de trabalho, escaninhos, paletes e métodos de transporte, dependendo das necessidades de um determinado projeto.

Leva tempo estabelecer seus recursos na sua biblioteca, mas, uma vez que eles estão lá, desenhar uma linha é tão simples como posicionar equipamentos nas suas instalações e conectá-los a uma esteira rolante ou outro sistema de manuseio de materiais.



**"Agora o nosso trabalho é muito mais fácil porque estamos criando uma biblioteca de fábricas. Apenas pegamos a representação mecânica 2D da biblioteca, colocamos no desenho do layout, completamos a configuração e sincronizamos tudo para 3D. Nenhum trabalho é perdido na transição. Assim, podemos cumprir com os nossos prazos mais rapidamente."**

**Assaad Hani**  
Analista de negócios  
Technica International



---

## Começar com uma visão clara

Antes mesmo de começar a projetar em 2D, você precisa de coisas que podem ajudar a mapear onde você posicionará seus equipamentos. Entender o atual layout das instalações e as condições atuais pode ser um desafio ao planejar novos sistemas de fábrica ou células de trabalho. Muitos proprietários não possuem um desenho 2D atualizado das suas instalações, muito menos um modelo 3D.

O caminho mais simples de obter um modelo 3D preciso do estado atual das suas instalações é com uma digitalização da nuvem de pontos.

### **Capture com precisão o estado atual**

Uma nuvem de pontos é uma grande coleção de pontos obtidos por scanners a laser que criam representações 3D das suas instalações existentes.

Similar aos tipos de equipamento de levantamento topográfico usados por equipes de construção, obter uma digitalização de nuvem de pontos é tão simples como configurar um equipamento e pressionar um botão. O laser digitalizará tudo que vê. Você pode então capturar partes diferentes do edifício, e o software agregará todas as digitalizações em uma nuvem de pontos abrangente que pode ser usada por suas ferramentas para modelagem 2D, 3D e simulação. Você pode até medir, marcar e realizar detecções de conflitos entre a digitalização de nuvens de pontos do seu edifício, do seu maquinário de produção atual e do projeto de linha de produção proposto.

Os equipamentos da nuvem de pontos são um investimento inicial, mas têm o potencial de economizar muito dinheiro a longo prazo, pois permitem criar instalações livres de problemas.



---

## Levar seus modelos mais adiante

Depois de ter um modelo 3D, há inúmeras atividades de downstream que podem dar um impulso ao processo do seu projeto. Todas podem ser realizadas mais rápido e com mais precisão em 3D.

### Realize visitas virtuais

As instalações de manufatura modernas são complexas, dinâmicas e difíceis de visualizar em uma planta 2D. Com visitas virtuais em 3D do projeto planejado no contexto da instalação, é possível fazer com que aqueles que não são técnicos ou pessoas menos familiarizadas com a leitura de planos 2D enxerguem mais facilmente as futuras instalações conforme imaginadas pelos projetistas, de forma que possam fornecer comentários essenciais.

Você pode inclusive usar as visitas virtuais para obter uma avaliação de alto nível da ergonomia e da disponibilidade de espaço. Tudo que você precisa fazer é posicionar um humano virtual em uma célula de trabalho ao lado do equipamento que você posicionou e você verá se há espaço suficiente para eles realizarem o que precisam fazer.

### **Identifique conflitos potenciais antes da instalação**

Se você tem uma representação precisa do seu edifício, é possível analisar seu layout em busca de conflitos e restrições de espaço com antecedência no processo de projeto. Isso ajuda a garantir que o seu layout será instalado apropriadamente e sem atrasos, economizando o seu tempo e orçamento e eliminando frustrações.

Gerencie os conflitos no layout da sua fábrica atribuindo-os aos membros da sua equipe. Os conflitos solucionados são automaticamente sinalizados como resolvidos, e relatórios podem ser gerados para mostrar o progresso. Você também pode simular o cronograma de instalação do seu projeto para ajudar a identificar problemas de sequenciamento que poderiam ocorrer durante a instalação dos equipamentos no chão de fábrica.

### **Crie uma documentação da instalação**

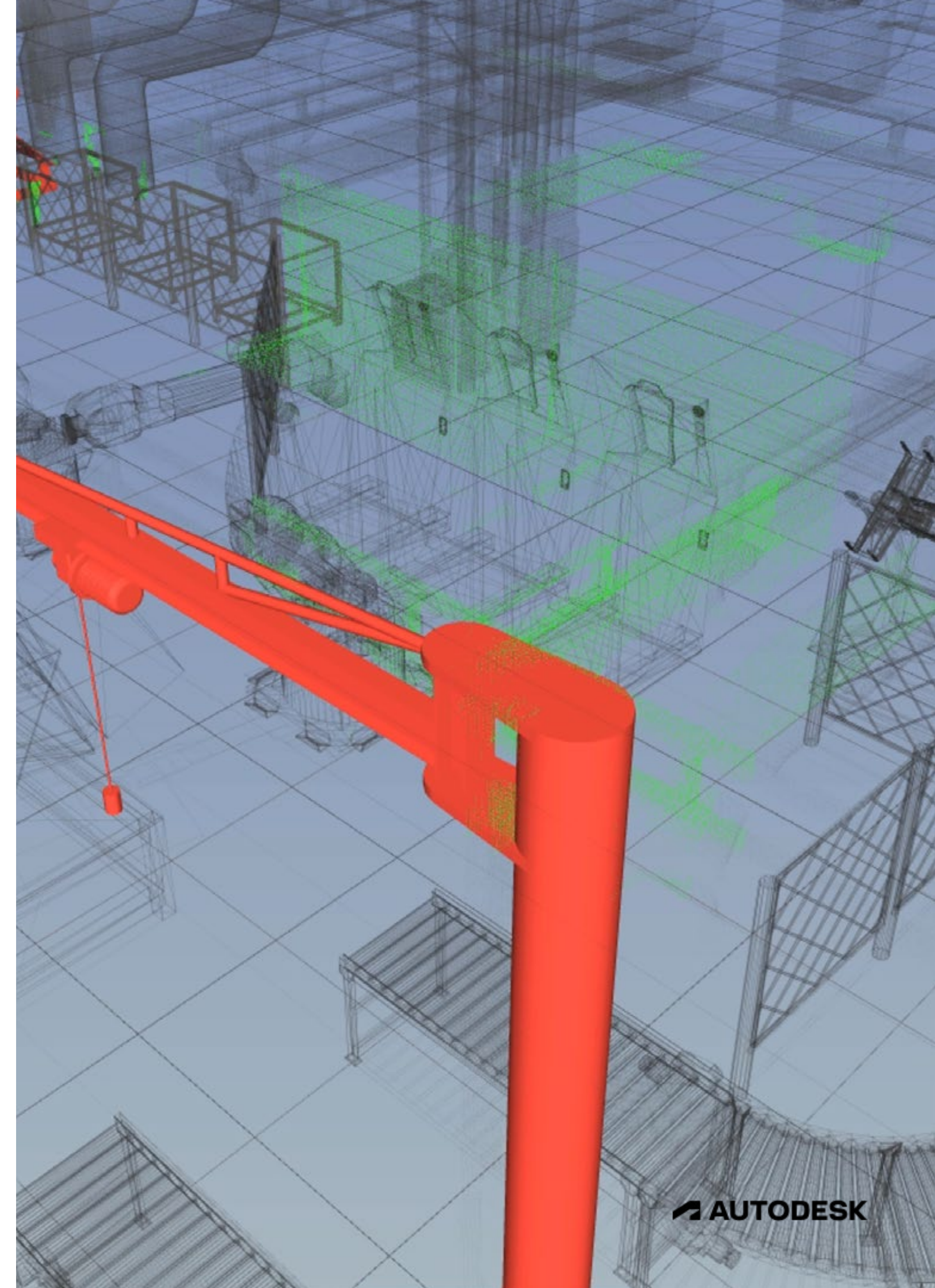
Durante a preparação da documentação da instalação do seu modelo, é necessário que as pessoas acessem a versão mais recente dos desenhos para garantir que estejam trabalhando com as especificações apropriadas. Com conjuntos

de ferramentas para fábricas, você não somente pode gerar rapidamente desenhos da instalação do seu modelo de fábrica integrado, incluindo vistas da planta, de corte e de elevação, mas também gerenciar acesso e controlar a versão para garantir que todos estejam usando a versão mais atualizada do seu modelo.

### **Forneça dados compatíveis com BIM**

O BIM (modelagem de informações de construção) está no centro de qualquer projeto nos setores de arquitetura, engenharia e construção (AEC). A instalação em geral é geralmente gerenciada como um modelo BIM. Sua meta é entregar o seu sistema de produção como um modelo que seja compatível e que satisfaça os padrões do ecossistema BIM do seu cliente.

Modelos 3D paramétricos normalmente contêm muitos detalhes que são ótimos para manufatura. No entanto, o arquiteto não precisa de toda essa informação na sua ferramenta de projeto de arquitetura. Seu software CAD automatizará o processo para produzir rapidamente um modelo simplificado e um tipo de arquivo de projeto BIM em uma ferramenta fácil de usar.





---

**"Usar soluções integradas como a Product Design & Manufacturing Collection nos permite reduzir nosso tempo de projeto pela metade. Não temos retrabalho, o que é uma grande economia de tempo. Se temos projetos padrão que usam componentes da biblioteca, podemos também minimizar o tempo de engenharia. Além disso tudo, estamos eliminando o risco de perder tempo com a correção de erros, porque todos estão usando dados precisos."**

**Assaad Hani**

Analista de negócios  
Technica International

---

## Começar a usar

A Autodesk Product Design & Manufacturing Collection combina os poderes do seu conjunto de ferramentas 2D com os recursos adicionais do 3D, fornecendo uma dimensão extra para embasar decisões críticas de projeto no processo de planejamento da fábrica.

O Autodesk Factory Design Utilities é parte da coleção e contém conjuntos de ferramentas para fábricas, desenvolvidos especificamente para trabalharem juntos com perfeição a fim de ajudar a minimizar os riscos no seu processo e maximizar a eficiência do sistema.

### Pronto para começar?

Para saber mais sobre como começar a usar o Factory Design Utilities na Product Design & Manufacturing Collection, visite nosso centro de soluções.

[SAIBA MAIS](#)



Autodesk, o logotipo da Autodesk, Inventor e DWG são marcas comerciais ou marcas registradas da Autodesk, Inc., e/ou de suas subsidiárias e/ou afiliadas nos EUA e/ou em outros países. Todos os outros nomes de marcas, nomes de produtos ou marcas comerciais pertencem a seus respectivos proprietários. A Autodesk reserva-se o direito de alterar ofertas de produtos e serviços, especificações e preços a qualquer momento, sem aviso prévio, e não se responsabiliza por erros tipográficos ou gráficos que possam ocorrer neste documento. © 2021 Autodesk, Inc. Todos os direitos reservados.