

# // FÓRUM

IEL/SISTEMA FIRJAN

## ***TECNOLOGIAS PARA A GESTÃO DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA MOVELEIRA***

*Considerações sobre tecnologia, processos e sistema de produção*

***Giuseppe Gherardi***

Sistema  
**FIRJAN**



INFORMA, FORMA, TRANSFORMA.

# Índice

- Introdução
- Fatores de sucesso na indústria moveleira
  - Estratégias de acompanhamento da demanda
  - Sistemas de produção flexíveis
  - Reestruturação da linha de produção
- Exemplos de processos de produção evolutivos

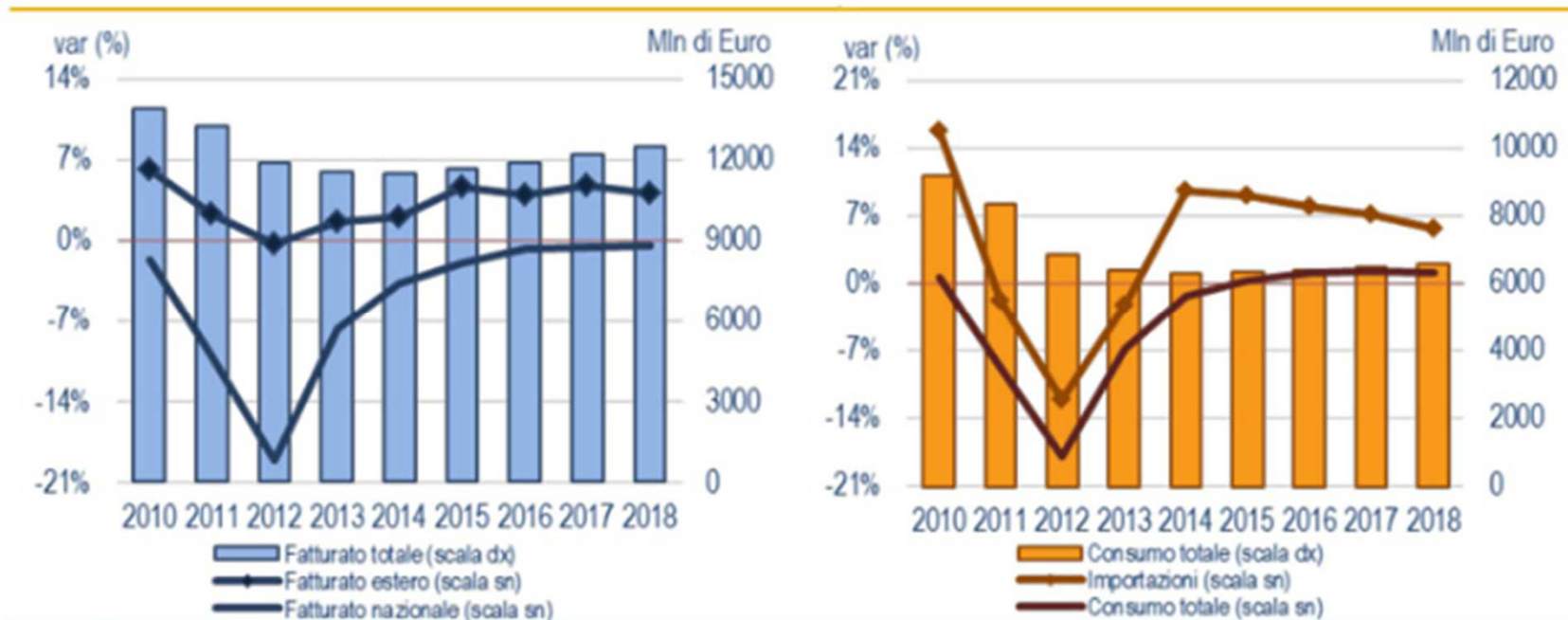


# Introdução

Apoio Institucional



*Andamento dos consumos e do faturamento do setor de móveis e decoração na Itália 2010-2018 (CISL)*



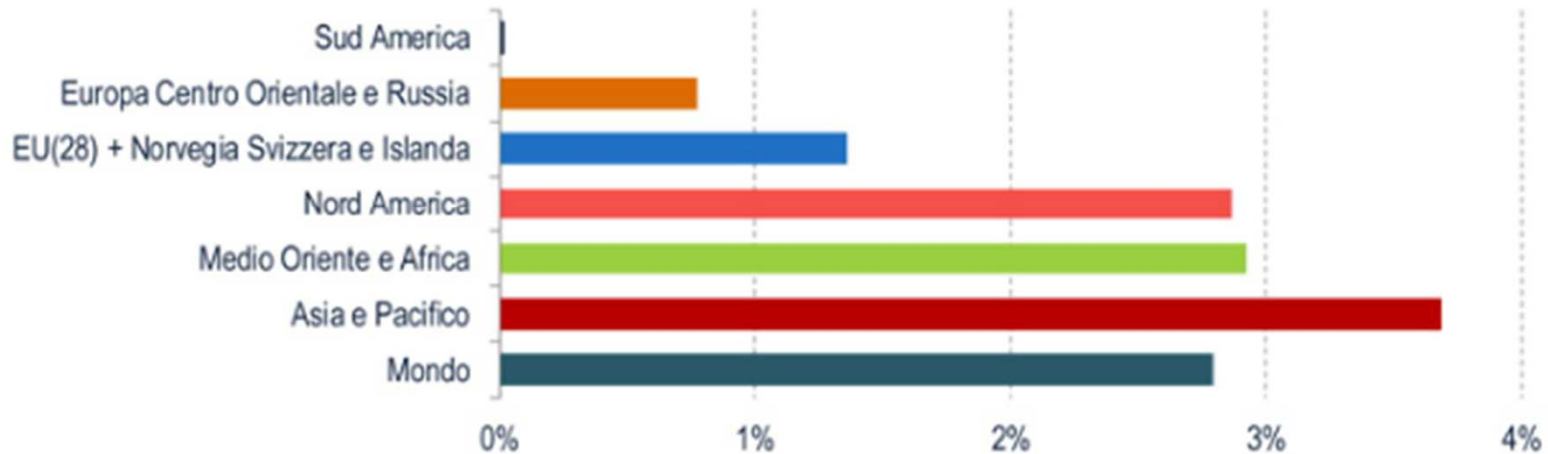
- O setor moveleiro atravessou um período de profundas mudanças nos últimos anos após a globalização e a crise que afetou as economias dos países assim chamados desenvolvidos (Europa, EUA).
- O sistema de produção moveleira italiano manteve uma posição de força no mundo graças ao design e à capacidade de algumas empresas de reestruturar o modelo de negócios.

# Introdução

Apoio Institucional



*Previsões do desenvolvimento do mercado de móveis e de decoração 2016-2018 (fonte: CISL)*



- O mercado mundial de móveis vale USD \$455 bilhões em valores atualizados.
- O grau de abertura dos mercados (importação/consumo) é de 28%.
- Os principais importadores são EUA, Alemanha, Reino Unido e França.
- Os principais exportadores são China, Alemanha, Itália e Polônia.
- O crescimento do mercado mundial é avaliado em 2,8% anuais para o período 2016-2018.

## Introdução

- O contexto internacional e o mercado são causa de grande **incerteza** para a maior parte das empresas do setor.
- Nesse contexto, muitas empresas viram suas **margens de lucro serem reduzidas** até atingir estado de profunda crise.
- Muitas empresas, mesmo antigas, saíram do mercado.
- As empresas que conseguiram **manter as margens de lucro** foram as que souberam dominar os seguintes fatores de sucesso:
  - **Acompanhamento da demanda**
  - **Processos produtivos flexíveis em resposta à variabilidade do mercado**
  - **Reestruturação da linha produtiva**
- No artigo que segue, serão analisados alguns exemplos operativos e casos de sucesso.

# Índice

- Introdução
- **Fatores de sucesso na indústria moveleira**
  - Estratégias de acompanhamento da demanda
  - Sistemas de produção flexíveis
  - Reestruturação da produção
- Exemplos de processos de produção evolutivos

# Índice

- Introdução
- Fatores de sucesso na indústria moveleira
  - **Estratégias de acompanhamento da demanda**
  - Sistemas de produção flexíveis
  - Reestruturação da produção
- Exemplos de processos de produção evolutivos

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

Apoio Institucional



- A demanda se caracteriza cada vez mais como:
  - **INCERTA** (Variabilidade, flexibilidade de volumes, materiais, gostos, tendências)
  - **DESCONTÍNUA** (geográfica e temporalmente)





# Fatores de sucesso na indústria moveleira

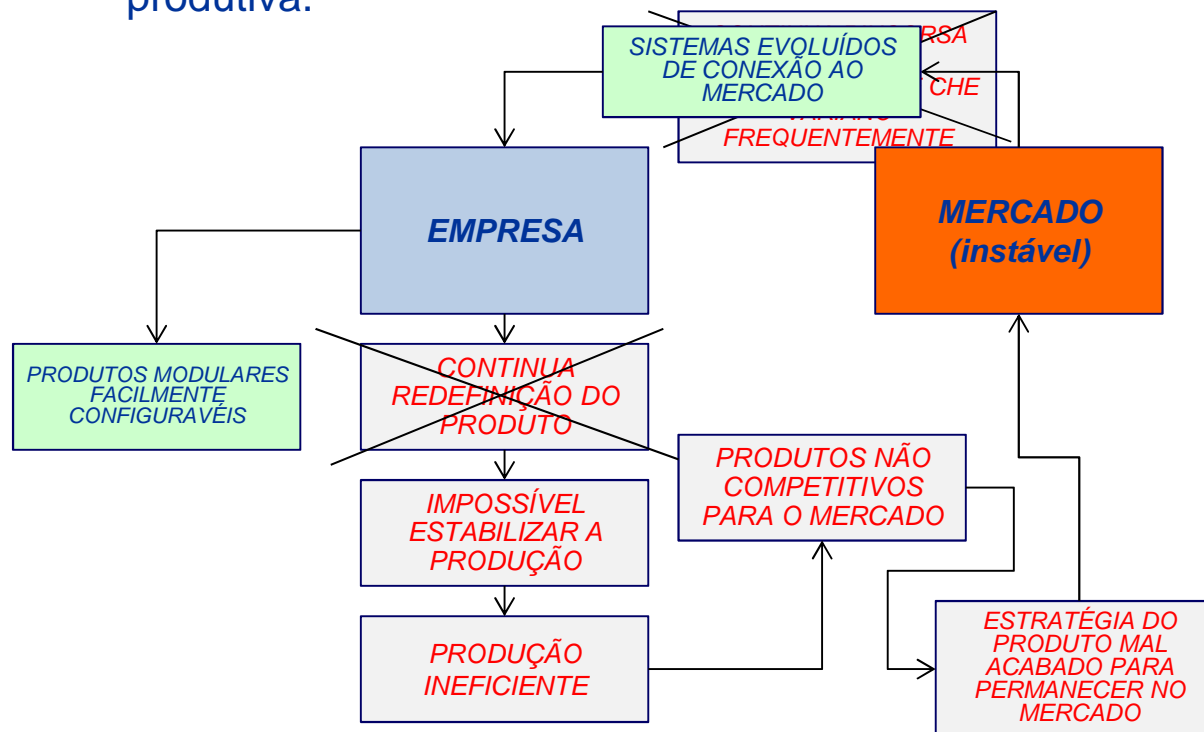
## Estratégias de acompanhamento da demanda

- Incerteza e descontinuidade afetam primeiramente as empresas em estreito contato com o mercado dos clientes finais... para subir de novo a linha de produção.
- As empresas que não conseguem mais acompanhar a demanda porque demais variáveis muitas vezes escolhem uma **estratégia de impulso**:
  - perseguir a variabilidade modificando continuamente produtos e processos para satisfazer o cliente;
  - isso implica que o sistema produtivo (que necessita de estabilidade, e é tradicionalmente dividido por lotes) não será mais capaz de produzir com eficiência, levando o custo do produto a crescer;
  - A empresa sofrerá uma redução das próprias margens de lucro.
- Algumas empresas escolhem uma estratégia de eliminação de produtos padronizados para manter a eficiência do sistema produtivo:
  - Mas essa escolha a levará a reduzir o nível de serviço e inovação;
  - Portanto a concorrer com um produto indiferenciado;
  - E assim a que os preços abaixem;
  - A empresa verá então, em última análise, se reduzirem as próprias margens de lucro.

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

- Existe uma terceira opção estratégica, implementada pelas empresas que estão enfrentando com sucesso a variabilidade do mercado, a estratégia da conexão e rápida resposta à demanda:
  - Identificar e prever as tendências de mercado;
  - Sistemas para variar rapidamente mix de produtos, materiais e processos;
  - Sistemas para compartilhar as informações com todas as empresas da cadeia produtiva.



Apoio Institucional

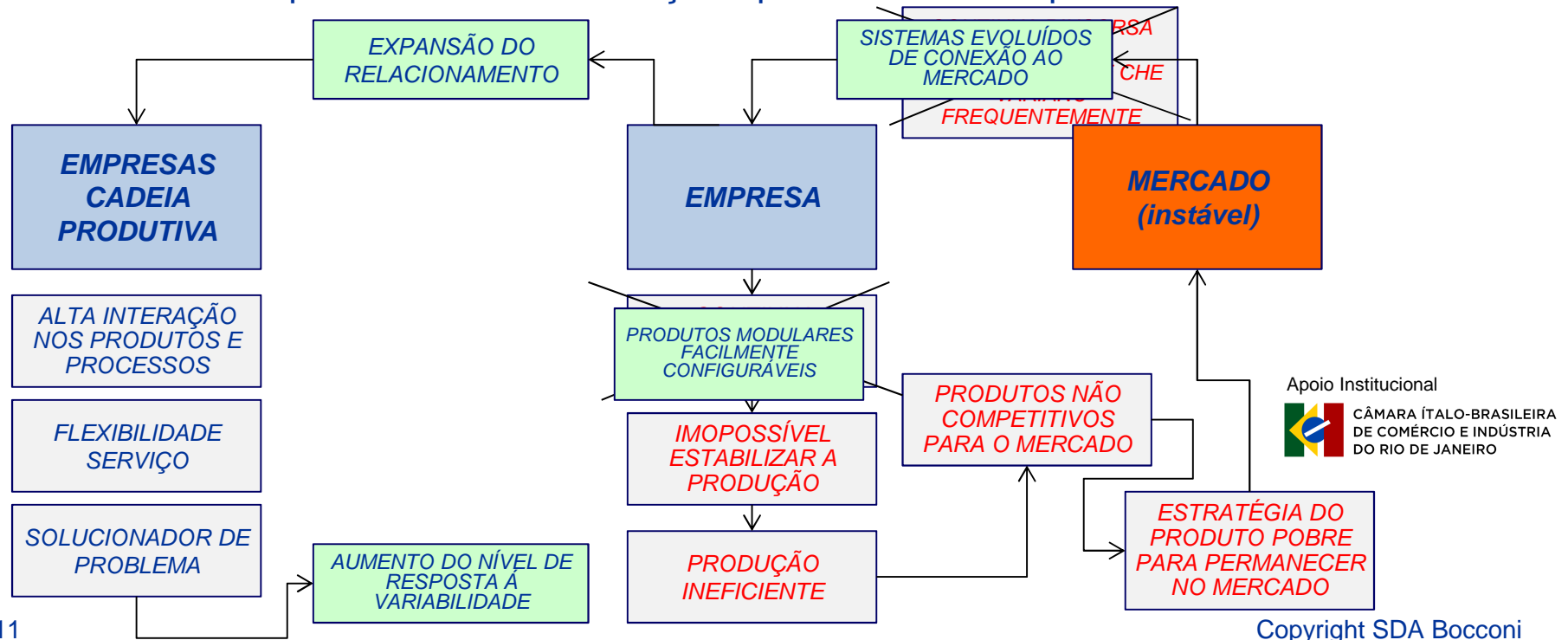


Copyright SDA Bocconi

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

- Da mesma forma, as empresas produtoras de **bens intermediários**, dentro da cadeia produtiva, tiveram que aumentar:
  - O nível de interação com as empresas produtoras de bens finais e os fornecedores de matéria-prima
  - A flexibilidade do serviço
  - A capacidade de dar soluções aos problemas
  - A capacidade de criar e lançar rapidamente novos produtos no mercado



# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

- Estratégias de acompanhamento da demanda:

Como encontrar e categorizar muito **mais informações do mercado?**

- comportamento dos consumidores;
- andamento da demanda;
- estoque e previsões (reposição contínua).

1. Por meio de evoluídos sistemas de **CRM**, de **planejamento** e de **controle do estoque**.

A experiência da Ikea e de outras redes nos ensina que o acompanhamento do processo de venda mediante sistemas avançados permite avaliar em tempo real o que é vendido e como se orientam as preferências em função de diversas variáveis (eventos, descontos, períodos do ano, por exemplo). Da mesma forma, o acompanhamento das redes sociais (Facebook, Twitter, fóruns especializados, aplicativos) fornece uma quantidade imensa de informações sobre o consumidor, suas preferências e intenções. Isso ajuda a prevenir as dinâmicas de programação da produção de modo a evitar o esgotamento do estoque e a proliferação de produtos de que o mercado não precisa.

2. Mediante o encurtamento dos canais de venda para aumentar a **proximidade com o mercado**, obter informações com maior rapidez e precisão.

O sistema de distribuição influencia visivelmente a velocidade de resposta do mercado, que avalia cada vez mais o serviço para além do produto. Assim, a distribuição deve se desenvolver em direção a estruturas mais diretas para evitar arriscadas barreiras de opacidade que o mercado percebe como inúteis.

Apoio Institucional



Copyright SDA Bocconi

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

3. Mediante uma maior aproximação entre produção e cliente visando à **melhoria do serviço**.

Os velhos modelos de fábricas gigantescas interditas aos clientes são cada vez mais difíceis de administrar porque respondem a lógicas de produção de massa. As novas formas de relacionamento com o cliente se baseiam no conceito de “portas abertas” e de “levar a fábrica para a casa do cliente”, oferecendo ao mercado a solidez de um sistema produtivo que desenvolve mercadorias “sob medida”. Isso é possível apenas se o processo produtivo se desenvolve em direção a formas de “lean manufacturing” que são simplificadas e lideradas pelo cliente.

4. Por meio de lógicas de QFD (Quality Function Deployment) para **envolver o cliente na concepção do produto** e de suas características.

Escritórios técnicos e designers desconhecem completamente a linguagem que o cliente utiliza para descrever as próprias necessidades. Isso gera com frequência uma distância entre as necessidades e os produtos que deveriam atendê-las. A solução é “levar o cliente para dentro do desenvolvimento do produto”!

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Estratégias de acompanhamento da demanda

5. Rever a **estratégia e o posicionamento**, escolhendo entre um modelo de produção.
  - **Mediante marca própria** – com consciência do nível de investimento necessário para atividades extra-industriais como marketing, comunicação, rede de vendas, etc.
  - **Para terceiros** – e trabalhar com marcas que garantem amplos volumes e crescimento sem exigir muitos investimentos extra-industriais, oferecendo em contrapartida margens de lucro menores.



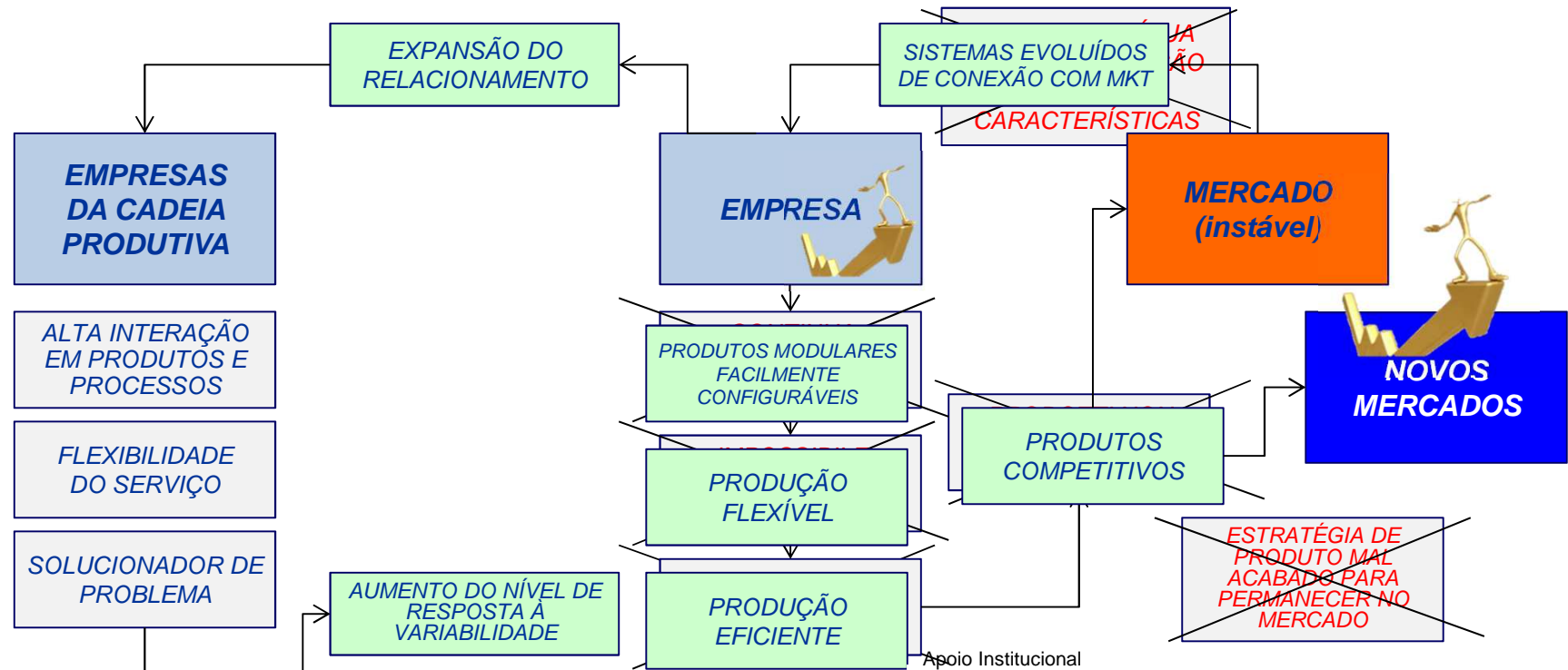
# Índice

- Introdução
- Fatores de sucesso na indústria moveleira
  - Estratégias de acompanhamento da demanda
  - **Sistemas de produção flexíveis**
  - Reestruturação da produção
- Exemplos de processos de produção evolutivos

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Sistemas produtivos flexíveis

- O sistema de produção de móveis deve abandonar a lógica da eficiência baseada na produtividade horária de grandes quantidades de produto.
- A arma mais forte para ter sucesso em face da variabilidade dos mercados é uma **produção flexível**.





# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Sistemas produtivos flexíveis

- Configura-se como um forte **trade-off entre volumes (eficiência) e variedade (serviço)**.
- As empresas que se destacam são aquelas que souberam se reestruturar e ampliar as **competências do processo** para acessar novas oportunidades de mercado mediante:
  1. **Padronização das peças** para responder de forma eficaz à variabilidade;
  2. **Utilização maciça da técnica de “Postponement”**, ou seja, do deslocamento do ponto de desacoplamento: produtos padronizados até o armazém de desacoplamento e criados mediante produção empurrada, após a qual a montagem é realizada por operações puxadas e altas taxas de personalização e;
  3. **Sistemas produtivos com automação flexível**, que permitem o tratamento de muitas variáveis (formas, medidas, transformações, interações modulares, etc.) por meio de dinâmicas **“One piece flow”**

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Sistemas produtivos flexíveis

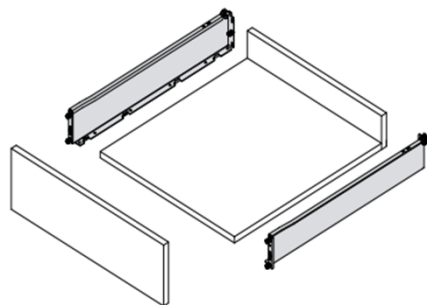
Apoio Institucional



CÂMARA ITALO-BRASILEIRA  
DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA  
DO RIO DE JANEIRO

### CASO: Casseti Casson Srl, as competências de processo.

A Casseti Casson Srl é uma empresa produtora de gavetas para outras empresas que reparte os lucros da seguinte forma: 40% são divididos entre quatro clientes italianos, e 60% vão para três clientes alemães. Uma gaveta acabada é o resultado da montagem de diversas pequenas peças, cuja transformação requer tempo e competências específicas. A Casson, no início dos anos 2000, já havia contornado essa ligação ao trabalhar com ripas longas (mediante desgrossadeiras e estações de trabalho flexíveis que realizavam reentrâncias e perfurações) que eram cortadas somente no término do processo (transformação finalizada pelas dimensões da gaveta), abatendo assim os custos em 30%.



Em 2010, após a redução do número de pedidos, a Casseti Casson decide abrir uma linha própria de decoração para banheiros.

Com a decisão de diversificar a produção de itens de decoração para banheiro, caracterizados por peças de pequena dimensão, a empresa não encontrou dificuldades, graças às competências amadurecidas no início dos anos 2000 para a produção flexível de gavetas.



# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Sistemas produtivos flexíveis

Apoio Institucional



CÂMARA ÍTALO-BRASILEIRA  
DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA  
DO RIO DE JANEIRO

### CASO: Tábuas Karlberg, as competências do processo

A Karlberg produzia tábuas em camadas para produtores de móveis. A empresa era especializada na transformação de painéis com a mesma medida de portas de armário, móveis para sala de estar ou cozinha e já havia automatizado a linha de produção em 2006. Em 2011, após a crise e a consequente queda do número de pedidos por parte dos dois principais clientes, a Karlberg teve de avaliar as hipóteses de cessão e encerramento das atividades. Contudo, a competência adquirida na transformação de tábuas poderia ser facilmente reaproveitada para a produção de tábuas para pisos pré-moldados. O proprietário decidiu assim de mudar o mercado da empresa e, para conferir-lhe mais eficiência, o reorganizou em torno ao núcleo das competências, de modo a instituir uma modalidade produtiva «make-to-order», com um tempo de resposta ao mercado de 5-8 dias.

Dessa forma, graças às competências adquiridas ao longo do tempo antes da automação industrial, a empresa pôde rapidamente conquistar uma fatia razoável do mercado regional (Caríntia, na Áustria) no setor de pisos pré-moldados de madeira, com investimento numa linha de acabamento para parquê e um limitado investimento na estocagem de madeira. Hoje, a Karlberg é um dos principais produtores de piso pré-moldado de madeira na Áustria, e seu mercado inclui a Alemanha e a Suíça.



Linha de produção

<https://www.youtube.com/watch?v=oGNSoGM5Nec>

Linhas de acabamentos

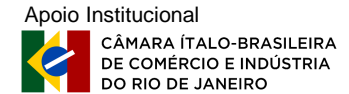
[https://www.youtube.com/watch?v=C3f\\_aNuKUso](https://www.youtube.com/watch?v=C3f_aNuKUso)

# Índice

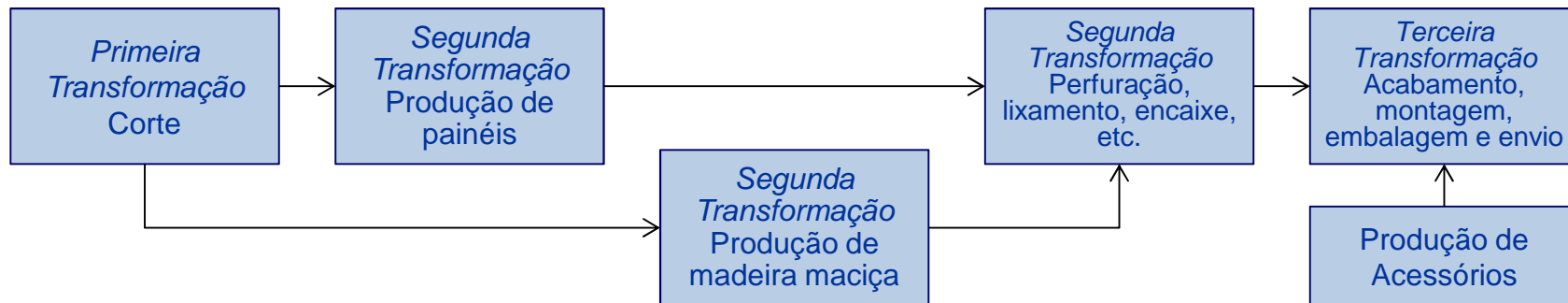
- Introdução
- Fatores de sucesso na indústria moveleira
  - Estratégias de acompanhamento da demanda
  - Sistemas de produção flexíveis
  - **Reestruturação da produção**
- Exemplos de processos de produção evolutivos

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da produção



- O fator de sucesso industrial mais relevante é constituído pela capacidade de reorganizar a cadeia de valor, ou seja, o desenvolvimento e a gestão de relações interempresariais da linha de produção.
- A linha de produção moveleira italiana é a mais famosa do mundo pela qualidade e pelo faturamento, e se estruturou em torno da relação entre os diversos tipos de atores que operam na mesma cadeia de valor:



- **Pequenos produtores** privilegiam redes curtas baseadas em fornecedores e prestadores de serviço terceirizados do próprio distrito, que representam a extensão flexível da capacidade produtiva.
- **Grandes produtores** mantêm relações distritais para as competências mais críticas, enquanto se mostram eficientes para encontrar parceiros mesmo geograficamente distantes para o fornecimento de semiacabados ou de produtos acabados e padronizados em grande quantidade (ex.: Divani&Sedute).

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da produção

Apoio Institucional



### CASO: Divani & Sedute, a cadeia de valor.

A Divani & Sedute enfrentou a crise do setor por meio da remodelação da própria cadeia de valor em termos locais e globais. A empresa nasceu como criadora de produtos para outras empresas nos anos 1980; na década seguinte, decidiu propor ao mercado produtos de marca própria. A linha de produção da Divani & Sedute é prevalentemente local e garante assim a empresa know-how inclusive nas fases de transformação, cuja tecnologia não é diretamente acompanhada. Contudo, o aumento da pressão sobre os custos e a queda da vendas a levam em 2009 a uma política de reorganização da cadeia de valor. Na Itália permanece a parte da linha de produção (confecção de tecidos e revestimento em madeira) dedicada a produtos acolchoados mais exclusivos vendidos no varejo. Na Romênia, foi aberta uma unidade de produção de estofado em tecido a ser fornecido para grandes redes moveleiras ao redor da Europa, onde é importante oferecer preços competitivos. A fábrica romena é integrada verticalmente, e a parte inicial da linha de produção é formada por fornecedores de tábuas e quadrados de madeira.





# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da produção

O modelo do Distrito Industrial do Móvel na Itália

**O Distrito é um aglomerado de empresas localizadas em território delimitado, especializadas em uma ou mais fases de um processo produtivo e integradas mediante uma complexa rede de inter-relações de caráter econômico e social.**

- Processo produtivo **fortemente descentralizado** entre diversas empresas;
- Altíssimo nível de **relações e sinergias** entre as várias empresas (configuração em rede, alto compartilhamento de informações, relações de confiança, tecnologias integradas);
- Possibilidade de cada uma das empresas se concentrar em uma única fase (tecnologia) com alta especialização e impacto positivo sobre a eficiência (economias de escala) e inovação (alta capacidade do produto/processo administrado);
- **Fortíssima adaptabilidade** aos volumes e às quantidades de produtos diferentes demandados pelo mercado (flexibilidade) sem que se altere o tamanho da empresa;
- **Uso mais reduzido de capitais e investimentos** uma vez que estes são repartidos entre os vários membros do distrito (investimentos mais bem empregados), maior controle do tamanho da empresa;
- **Redução dos riscos – tanto internos como externos** – por meio de um sistema comum (a substituição de uma das empresas do processo produtivo, por exemplo, não é um processo crítico);
- **Difusão da inovação** – a inovação em qualquer ponto do distrito se torna patrimônio comum.

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da linha de produção

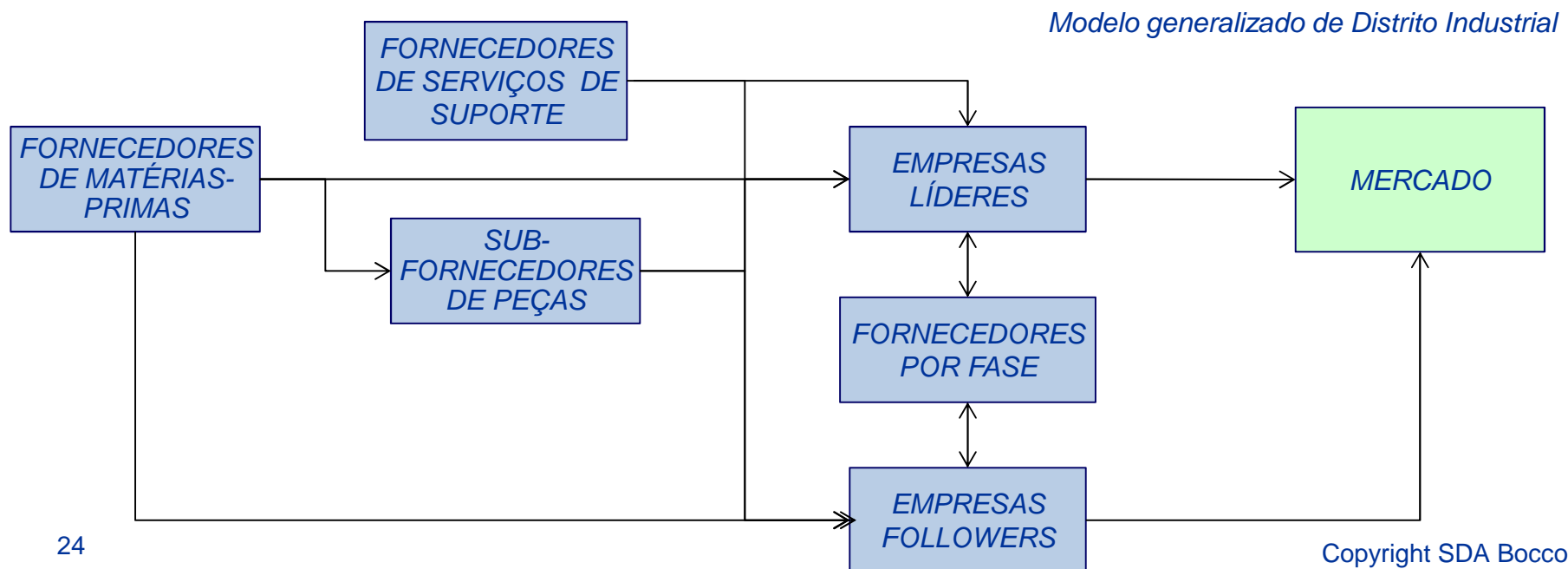
O modelo de Distrito Industrial do Móvel na Itália

Apoio Institucional



**Um distrito nasce historicamente em torno de um núcleo tecnológico principal, localizado num território, que se expande após:**

- Busca de fornecedores em fases iniciais da linha de produção e surgimento de sub-setores produtivos;
- Busca de fornecedores de equipamentos e serviços de suporte;
- Surgimento de concorrentes.





# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da linha de produção

O modelo de Distrito Industrial do Móvel na Itália.

Dentro do distrito colaboram diferentes papéis:

- **Empresas líderes** – alcançaram sucesso almejam se diferenciar com a extensão da oferta de serviços. Mantêm internamente a idealização, distribuição e as vezes a montagem final do produto. Delegam-se as primeiras fases da produção a empresas externas. FOCO: design, qualidade, personalização.
- **Empresas followers** – baixa diversificação de produto, atuam em mercados limitados, controlam diretamente as vendas. FOCO: especialização, design, preço.
- **Empresas de sub-fornecimento** – especializadas no fornecimento de peças ou produtos semiacabados (portas, gavetas, painéis). B2B na marca, não atuam no mercado final. FOCO: preço, qualidade, pontualidade, flexibilidade.
- **Empresas fornecedoras de transformações de fase** – especializadas em transformações intermediárias especializadas (ex: envernizamento, enriquecimento), atuam em regime de “subcontratação”. FOCO: preço, pontualidade, inovação específica, flexibilidade.
- **Empresas de apoio** – fornecer serviços de suporte e tecnologia (máquinas, serviços de design, energia, etc.). FOCO: inovação, serviço, qualidade, flexibilidade.

# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da linha de produção

Apoio Institucional



### O modelo de Distrito Industrial do Móvel na Itália

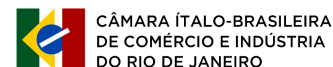
Mapa do Distrito Industrial do Móvel



# Fatores de sucesso na indústria moveleira

## Reestruturação da linha de produção

Apoio Institucional



### O modelo do Distrito Industrial do Móvel na Itália

Mapa expandido do Distrito Industrial do Móvel



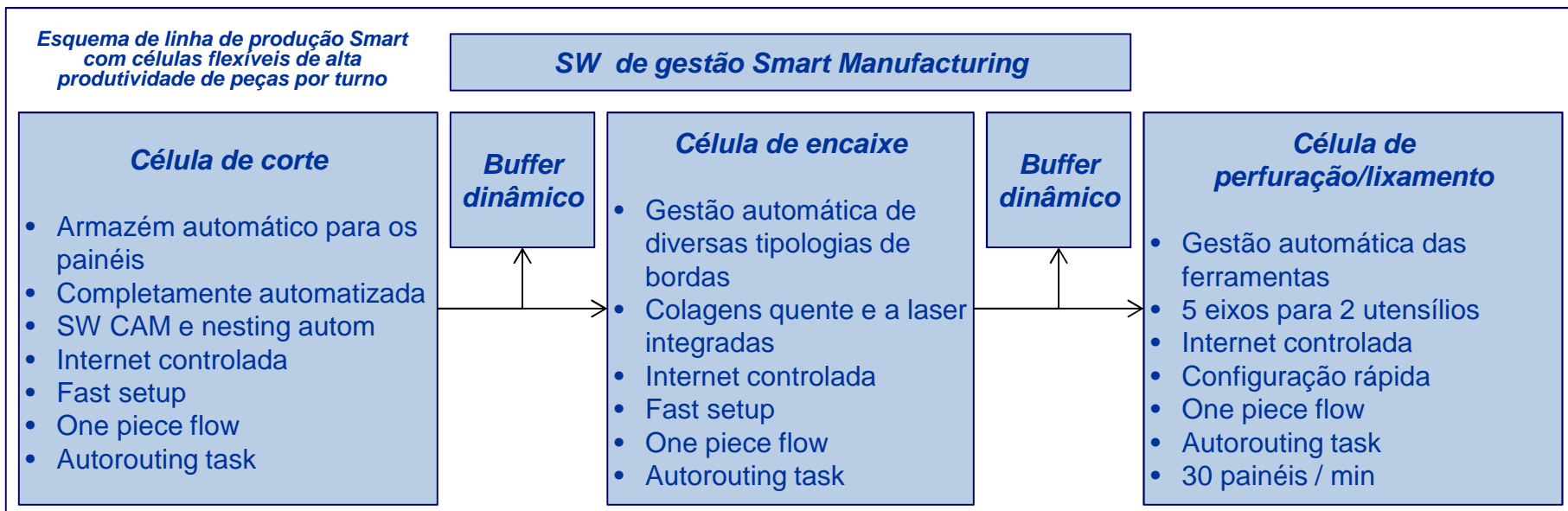
# Índice

- Introdução
- Fatores de sucesso na indústria moveleira
  - Estratégias de acompanhamento da demanda
  - Sistemas produtivos flexíveis
  - Reestruturação da linha de produção
- **Exemplos de processos produtivos evolutivos**

## Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evoluções de processo – As células produtivas Smart Manuf

- Entre as tendências mais recentes de processos produtivos, está se popularizando o conceito de **Smart Manufacturing**, baseado em uma estrutura de **células produtivas flexíveis** interligadas por **tecnologias virtuais e dotadas de capacidades de elaboração evoluídas**.
- Tratam-se de linhas produtivas integradas para a transformação de painéis e de madeira maciça, baseadas no conceito de “Fast setup” e portanto de pequena produção, administradas mediante lógicas flexíveis e de caixa gerado em masked time.
- O objetivo dessa estrutura é produzir **grandes quantidades sem sacrificar em nada a flexibilidade**, de modo a permitir a integração entre produtividade e personalização.

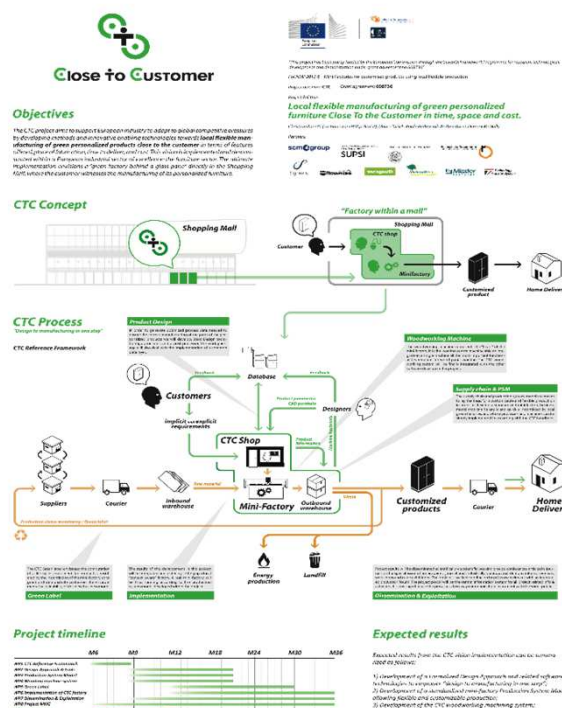




# Procedimentos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processo – a mini fábrica flexível

- O projeto “Close to Customer” SCM expressa o conceito de mini fábrica automatizada em formato de linhas de produção, inspirada ao conceito de “One piece flow” para a produção de pequenas series de móveis personalizados, com a fórmula de «no enquanto você faz compras, nós produzimos o móvel que você deseja»
- <https://www.scmgroup.com/it/news-eventi/eventi/close-to-customer>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8Y0xAYoSzlc>



## FURNITURE ON DEMAND

DISEGNA E REALIZZA  
 IL TUO MOBILE SU MISURA  
 SARÀ LAVORATO E PRODOTTO  
 MENTRE REALIZZI I TUOI ACQUISTI

dal 8 al 18 Aprile - Centro Commerciale Brianza, Paderno Dugnano (MI)

**Close to Customer**  
 Il modello di business che porta la produzione a contatto con il cliente

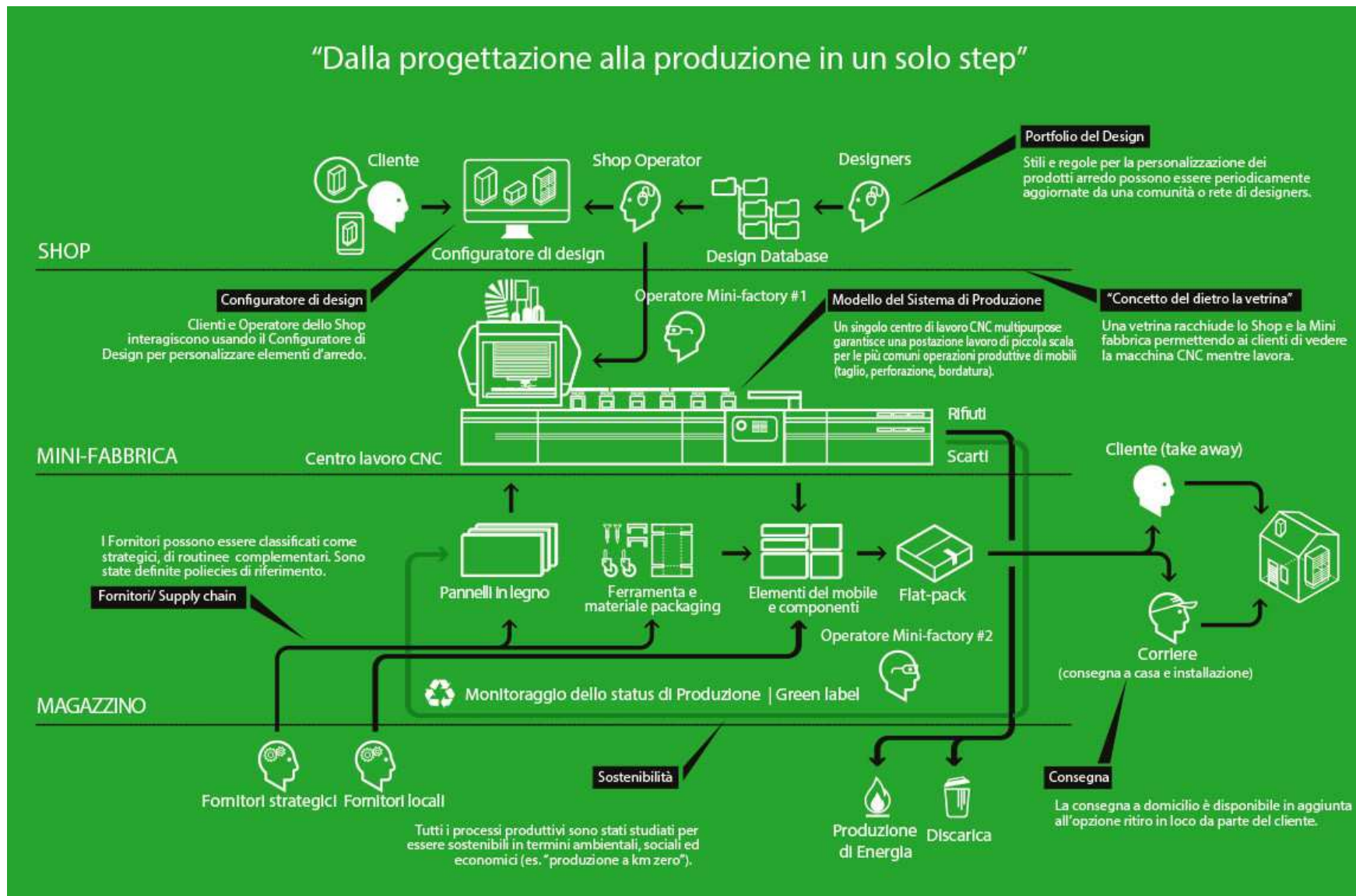
Consorzio **CTC**

Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal Settimo Programma Quadro della Comunità Europea (FP7/2007-2013) tramite il contratto di finanziamento n° 5068736

- 1 Scegli il mobile e la composizione che preferisci.
- 2 Fai i tuoi acquisti, noi produciamo il tuo mobile.
- 3 Ritiralo all'uscita del Centro Commerciale.

# Procedimentos produtivos evolutivos

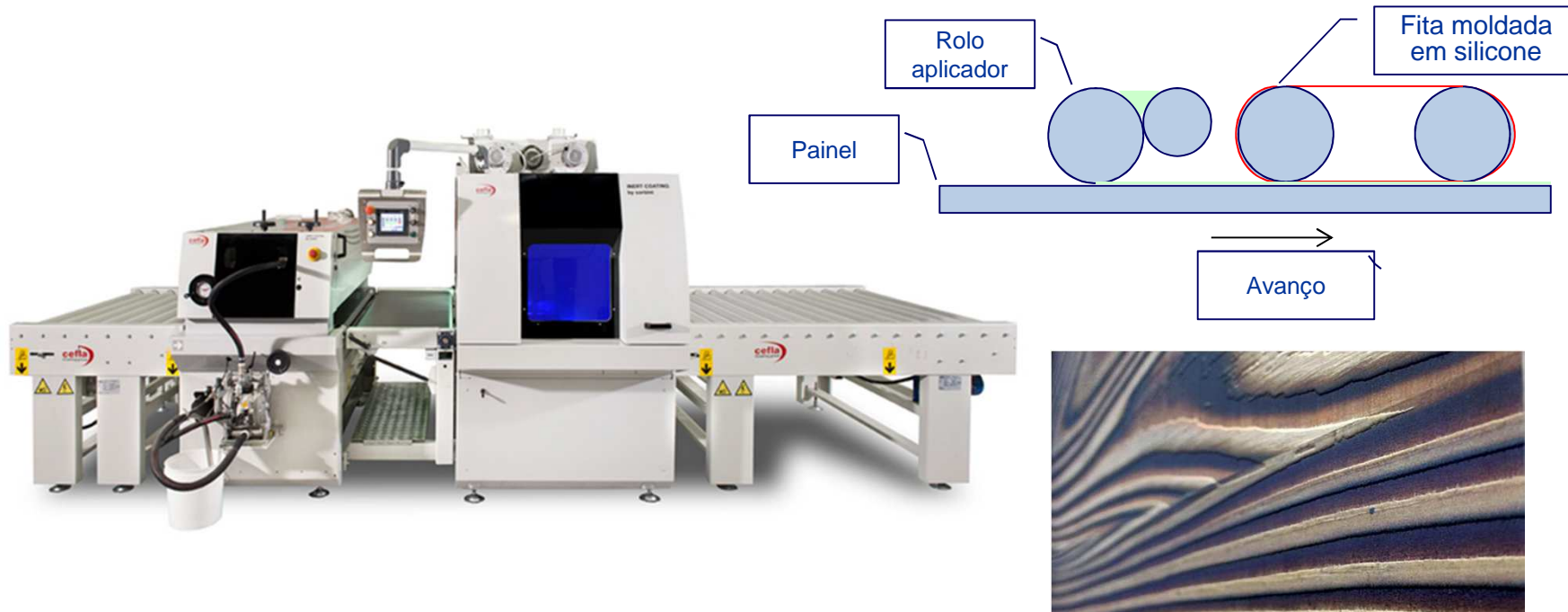
## Exemplos de evolução de processo – a mini fábrica flexível



# Procedimentos produtivos evolutivos

## Exemplos de evolução de processo – o Inert Coater Cefla

- O sistema de acabamento “Inert Coater”® concebido por Sorbini (Grupo Cefla Finishing) permite de **envernizar em linha a superfície e a borda** dos painéis em MDF, HDF e as placas de aglomerado de partículas de madeira em uma única operação por meio de uma linha automatizada que pode ser integrada em linhas de produção.
- Pode-se aplicar uma gramatura estruturada de cola/verniz e, graças à aplicação de membrana de silicone, permite criar qualquer efeito 3D no plano e na borda simulando em efeito veia e poro da madeira.





## Procedimentos produtivos evolutivos

### Exemplos de evolução de processo – Automação italiana para Ikea

- O produto Ikea é sinônimo de simplicidade, funcionalidade e excelente relação qualidade / preço.
- O sistema produtivo Ikea (Svedwood) baseia-se na **busca contínua para o melhor preço com a mesma qualidade**, de forma a constituir um sistema de concorrência interno/externo entre as unidades de produção, e entre unidades de produção e fornecedores.
- Recentemente Ikea anunciou sua intenção de desenvolver ainda mais o relacionamento com 24 fornecedores italianos para um volume de negócios de cerca de € 1 bilhão.
- O grupo Ikea compra na Itália 8% das compras totais, em terceiro lugar após Polônia e China, e **muitos fornecedores italianos estão suplantando os fornecedores chineses graças a instalações altamente automatizadas.**



## Procedimentos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processo – Automação italiana para Ikea

Apoio Institucional



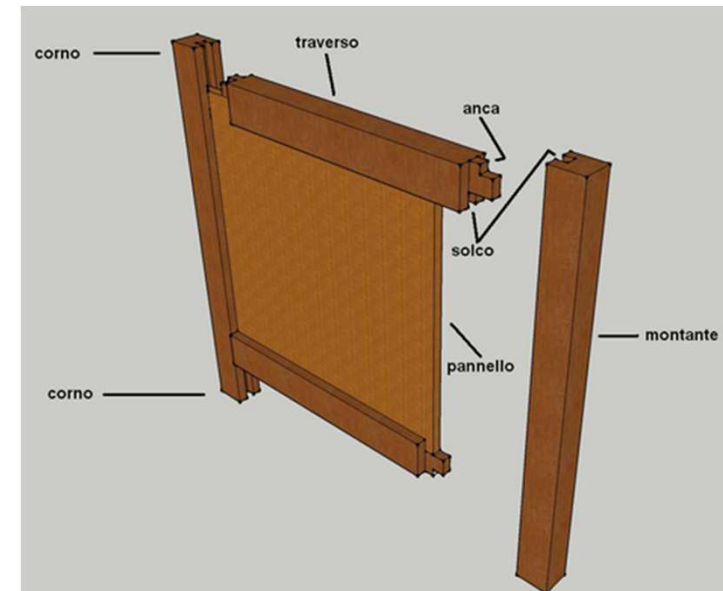
- Uma cozinha em três vendidas no mundo pela Ikea é produzida na Itália. Os dois principais distritos industriais envolvidos são as regiões Veneto, Friuli e Lombardia.
- No setor das cozinhas, uma das produções mais críticas é a das **portas**. As portas são o detalhe mais evidente em uma cozinha, então a atenção é máxima em termos de qualidade e estética, mas, ao mesmo tempo, presta-se atenção aos custos.



## Procedimentos produtivos evolutivos

### Exemplos de evolução de processo – Automação italiana para Ikea

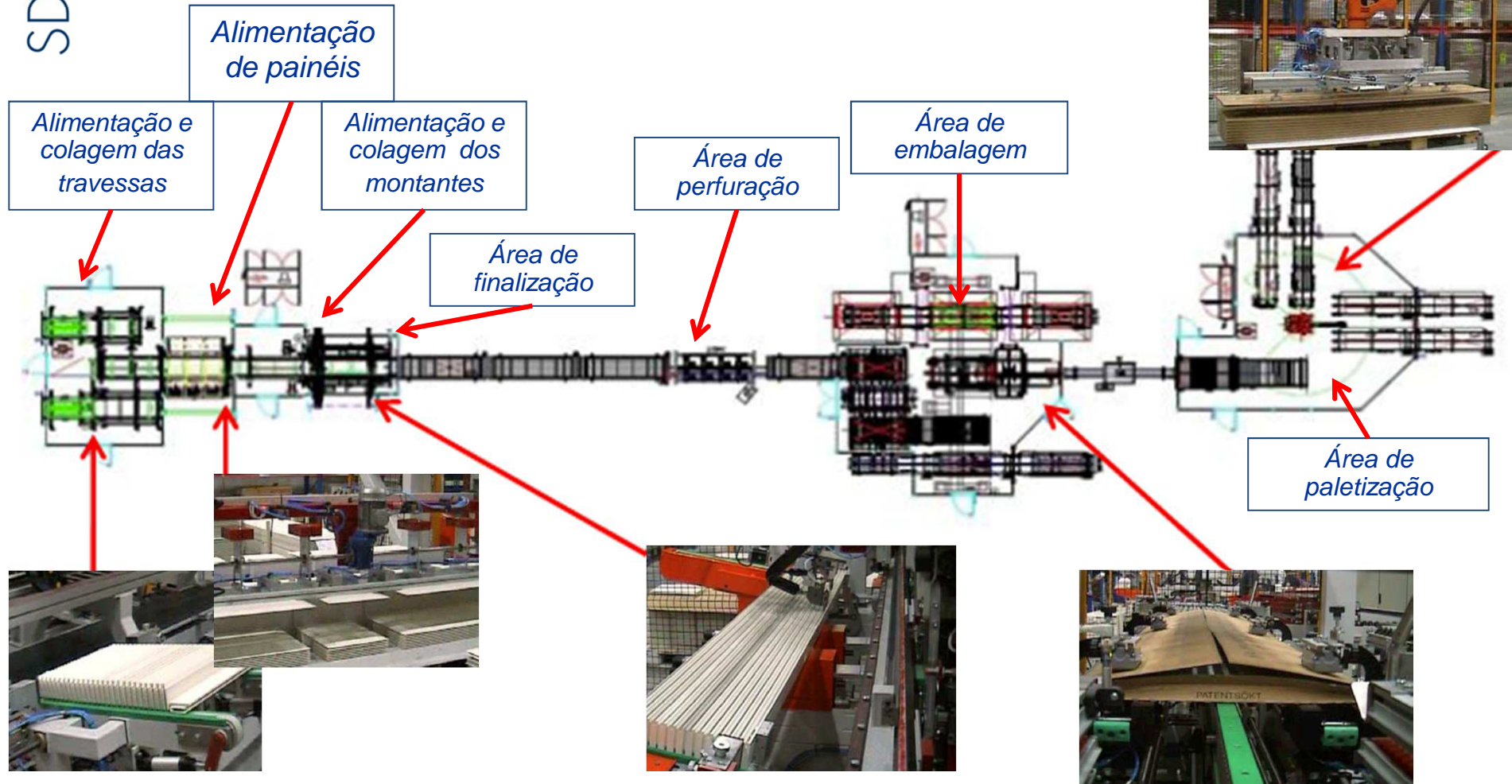
- Uma das instalações automatizadas mais interessantes neste setor foi realizada para a empresa Manuex em Quaregna (Biella).
- Objetivo do investimento na automatização foi a necessidade de produzir grandes volumes de portas de cozinhas com um nível de qualidade muito alto e com forte flexibilidade (mudança da forma da porta).
- A linha automatizada tem a finalidade de obter uma porta montada e colada, **com possibilidade de compor indiferentemente cada tipologia prevista, com um, dois ou três painéis («bugne»)**, tornando possível a realização de uma mudança de formato em um tempo muito curto e sem a intervenção de **ferramenteiros**.
- A instalação é composta de uma linha de montagem e uma linha de embalagem.



# Procedimentos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processo – Automação italiana para Ikea

- Arquitetura da instalação





# Procedimentos produtivos evolutivos

## Exemplos de evolução de processo – Automação italiana para Ikea

Apoio Institucional



- O grupo de montagem é composto de 5 seções:
  1. **Alimentação de travessas** – as travessas, alimentadas por um armazém automático, são manipuladas para aplicar a cola vinil nas ranhuras (que irão ocupar o painel) e dispostos de maneira automática na esteira transportadora a uma **distância que depende do modelo e do tamanho da porta a ser produzida e que pode variar continuamente.**
  2. **Alimentação de painéis** – a seção de painéis pega os painéis dos paletes usando uma ponte móvel e os coloca na esteira transportadora de forma alinhada com as travessas.
  3. **Alimentação de montantes** – os montantes são alimentados por uma fonte de alimentação robotizada e um alinhador, segue colagem com cola vinil nas reentrâncias e nos furos para as cavilhas por meio de duas estações automáticas.
  4. **Finalização** – uma vez aplicada a cola e posicionados os elementos, uma serie de dez eixos controladas (motores *brushless* pilotados por inverter) realizam a completa montagem das portas.
  5. **Perfuração** – uma furadora em linha, colocada na saída da área de montagem, faz os furos e as reentrâncias para acolher a ferramenta de finalização da porta, uma vez montada, e antes da fase de embalagem.

## Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processos – Automação italiana para a IKEA

Apoio Institucional



- A automação da planta é gerida por 3 PLCs, conectados entre si por rede local ethernet, e ligados em 3 interfaces para o operador HMI touch screen e a um supervisor da linha de produção em um PC industrial.

The screenshot displays the PROCESS HMI interface. At the top left is the 'PROCESS' logo. The main area shows production data for 'Formato in produzione' (100493 22 - 1942x495.5). Below this are several data fields with numerical values: 'Quantità ante da produrre: 178', 'Quantità ante prodotte: 178', 'Quantità porte palletizzate: 0', 'Totalizzatore ante prodotte: 305592', 'Quantità traversi alimentati destra: 178', 'Quantità traversi alimentati sinistra: 178', 'Quantità pannelli alimentati: 178', 'Quantità montanti alimentati: 178', 'Cartoni da alimentare: 2000', 'Cartoni alimentati: 0', and 'Ante scartate: 824'. A 3D schematic of the production line is visible in the center. At the bottom, there are control buttons for 'Ritorno', 'Formato', 'Dati online', 'Allarmi', 'Produzione', 'Formato componenti', 'Stati carica', and 'Resoconti'. A keypad with buttons labeled 'Danni', 'Isaccolatore', and 'Palletizzatore' is also present.

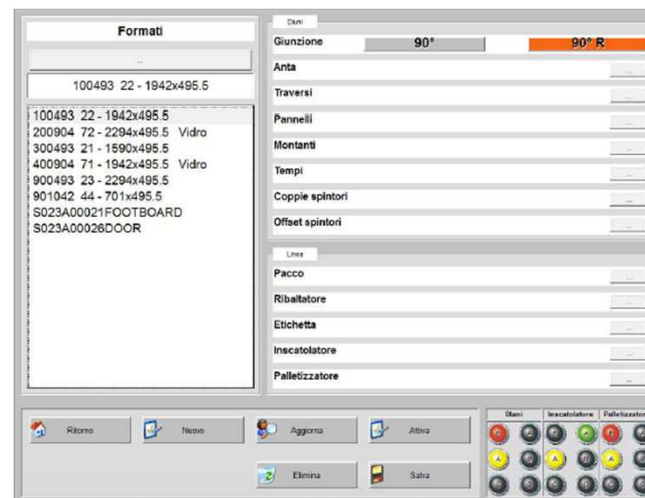
A gestão da planta se baseia na tecnologia Movicon11 e Scada, e está conectada à web através do servidor da empresa. Desse modo é possível realizar as seguintes operações no local e remotamente:

- Carregamento dos esquemas de trabalho das portas/partes.
- Carregamento dos pedidos efetuados.
- Fazer o setup automático da linha de produção separado por tipo de portas/partes com base na fila de pedidos.
- A gestão completa do funcionamento da linha, tanto no modo automático como no manual.
- O controle dos alarmes.
- A intervenção remota em caso de anomalias.
- Acessar os relatórios de funcionamento.
- Gerir a manutenção programada.

## Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processos – Automação italiana para a IKEA

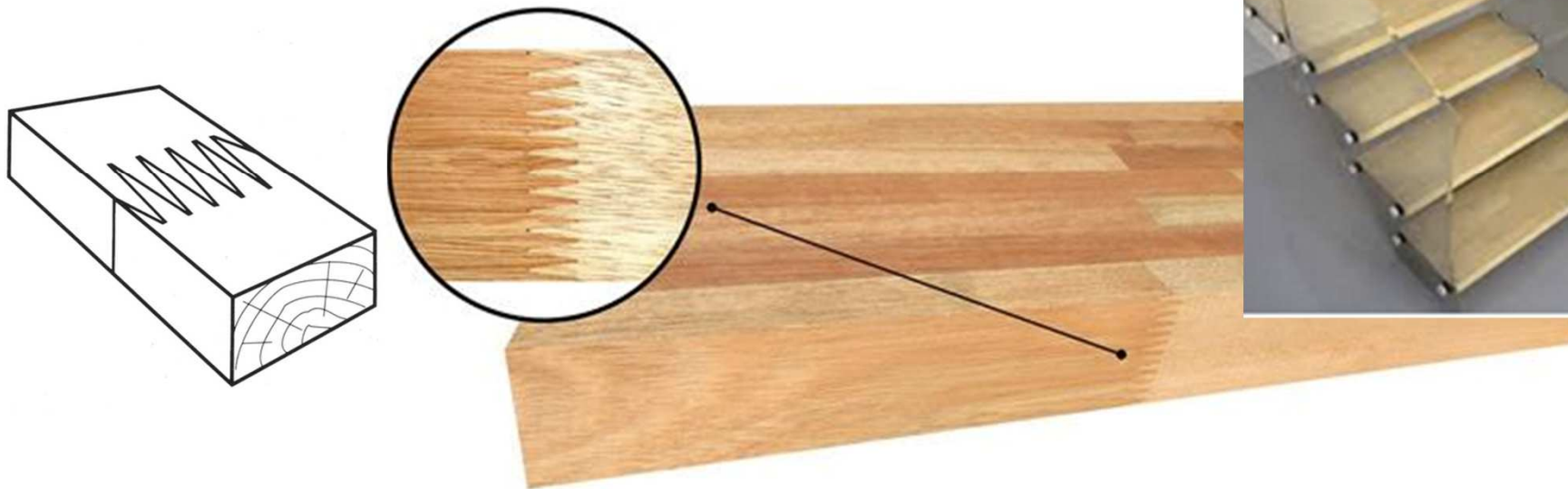
- Em caso de **anomalias**, o supervisor da linha de produção assinala ao operador o tipo de alarme que se verificou, explicando as causas que podem tê-lo determinado e as possíveis soluções.
- O sistema também se encarrega de **registrar em uma base de dados todas as informações** relacionadas à produtividade da linha e os mostra em um sistema de gestão de relatórios que inclui:
  - Produção diária, por turno, por operador, por produto, por lote;
  - Eventos da máquina (acendimento, desligamento, interrupção, atrasos, etc.).
- A linha em questão tem uma produtividade de 12 portas/partes por minuto e precisa de **apenas um operador** para sua gestão.



## Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processos – Automação Linha Finger Joint

- Os perfis e painéis sanduíche estão entre os materiais mais adequados para o setor de construção civil e também para a indústria moveleira.
- Entre as utilizações: bancadas para cozinhas e degraus de escadas.
- A tecnologia de junção pode ser tanto do tipo “**laminar**” como também do tipo “**dentado**”, denominado Finger Joint.





## Processos produtivos evolutivos

### Exemplos de evolução de processos – Automação Linha Finger Joint

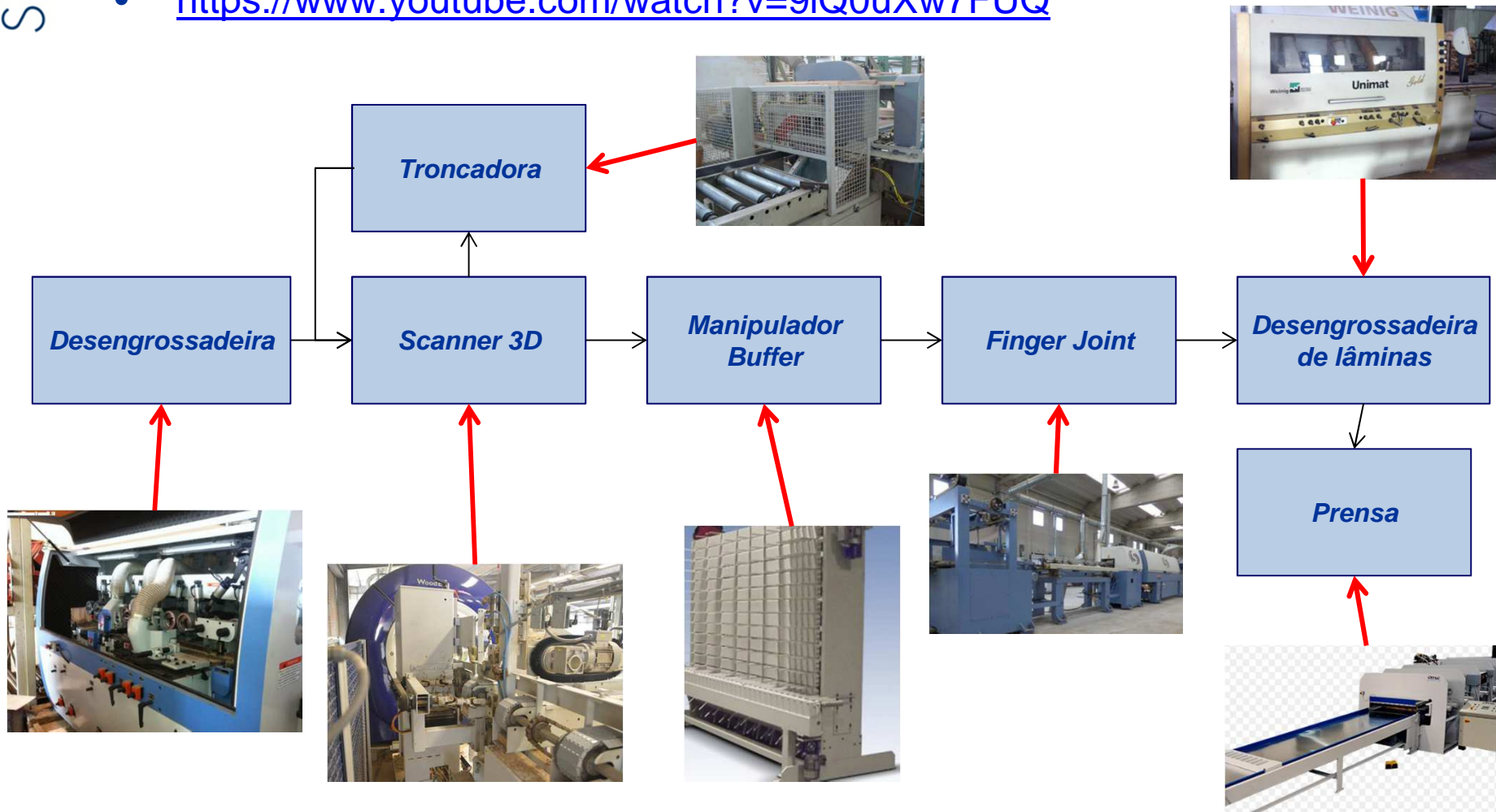
- Os dois principais problemas dos produtores de painéis FJ de alta qualidade com madeiras nobres são:
  - A qualidade e homogeneidade das cores dos elementos que compõe o produto
  - A excessiva quantidade de trabalho manual
- Os elementos de madeira, após a modelagem, devem ser selecionados visualmente para:
  - Descartar os elementos que apresentam defeitos
  - Compor sequências de elementos cujos veios e cores sejam homogêneos
- Esses dois temas constituem um empurrão em direção a um setor específico da automação: as linhas de reconhecimento ótico (Scanner).



# Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processos – Automação Linha Finger Joint

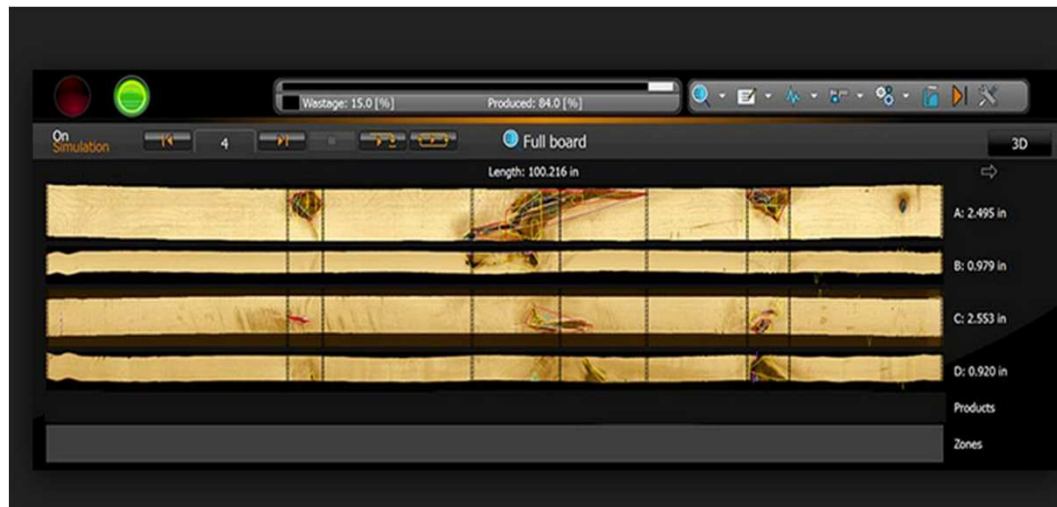
- <https://www.youtube.com/watch?v=9IQ0uXw7FUQ>



# Processos produtivos evolutivos

## Exemplos de evolução de processos – Automação Linha Finger Joint

- A automação da planta é gerida por 4 PLCs e um PC industrial para a supervisão da linha



A gestão da planta é bastante complexa enquanto **a fase de seleção do material já precisa saber de antemão qual o produto acabado para definir os critérios de seleção** (1, 2, 4 faces, nível de qualidade e acabamento por face, etc) e de manipulação (elementos em plano, elementos em pé).

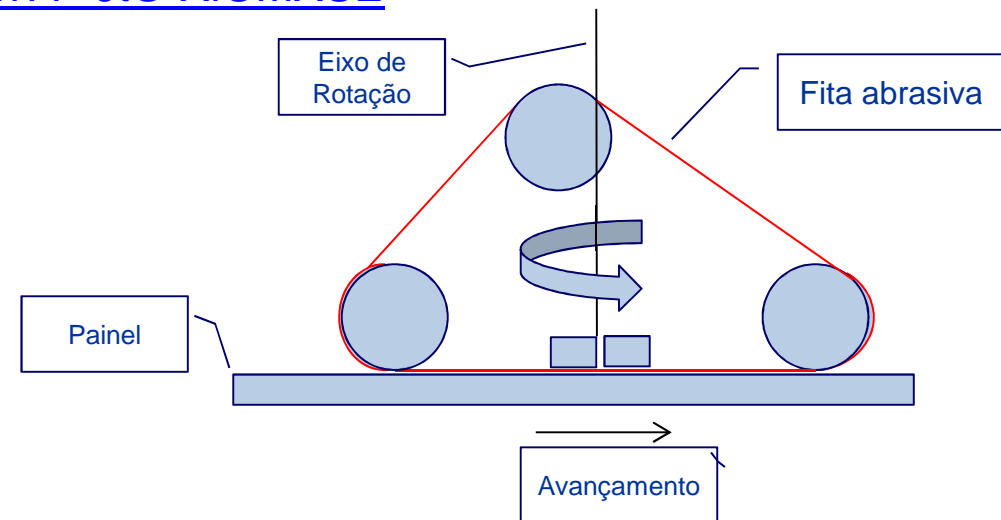
A linha, portanto, possui uma modalidade de auto-setup que pode ser estendida para todas as estações de trabalho, ou ser seccionada na altura da unidade de manipulação/buffer separando assim as fases de desengrosso/seleção da parte de produção final do painel.



## Processos produtivos evolutivos

Exemplos de evolução de processos – La superlevigatrice R-EVO EMC

- A superlixadeira R-EVO® da EMC (Imola) é um maquinário inovador e multifunção para a realização de superacabamentos multidirecionais e tratamento das superfícies.
- É indicada para a grande e média indústria moveleira. É formada por uma polidora que permite a obtenção de um acabamento muito homogêneo graças ao seu movimento de rotação em torno de seu próprio eixo e a utilização de tampões eletrônicos.
- <https://www.youtube.com/watch?v=OZAzBH8hoac>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JtG-XfUMXSE>



***Obrigado!***

***Grazie!***

# EMPOWERING LIVES THROUGH KNOWLEDGE AND IMAGINATION

MILANO | ITALY

## Giuseppe Gherardi

Formado em Engenharia e Mestrado em Business Administration, trabalhou para diversas empresas italianas e internacionais do campo da automação industrial e no mundo da madeira (*Bonfiglioli Riduttori, Cefla Group, Delle Vedove Levigatrici, Duspohl, Piarottologno*) como Responsável de Operações, Diretor de Pesquisa & Desenvolvimento, Diretor-Geral.

Realizou linhas de produção em diversas plantas e startups pelo mundo (Brasil, Romênia, China, Estados Unidos, Ucrânia).

Atualmente é Consultor Estratégico Industrial e de Sistemas Empresariais.

Professor Adjunto de Operações e Gestão de Projetos na Universidade de Bolonha e na BBS (Bologna Business School).

Colaborador da SDA Bocconi.

[giuseppe.gherardi@raceconsulting.it](mailto:giuseppe.gherardi@raceconsulting.it)

[giuseppe.gherardi@unibo.it](mailto:giuseppe.gherardi@unibo.it)