

A black and white photograph of three people in a meeting. A man in a white shirt is pointing at a large monitor displaying a 3D architectural rendering of a building. A woman with dreadlocks is looking at the screen, and another man is standing behind her, also looking at the screen. The scene is set in a modern office environment.

Flexível ou Direto?

Parte 2 de uma série em 3 partes
Apresentado pela Intralox

Parte 2: Avaliação
Design do sistema de
manuseio de embalagens

Principais ferramentas e processos para avaliar opções de design de linha de produção, considerando custo de capital, operações, manutenção e capacidade de produção

Na **Parte um** da nossa série "Flexível ou Direto?", estabelecemos as principais diferenças entre os sistemas de paletização "Fim de Linha (Direto)" e "Integrado (Ativo Compartilhado)". A próxima etapa é conduzir uma avaliação formal dos projetos de layout propostos. Os critérios de decisão podem ser divididos em quatro categorias.

Custo de capital

Os principais pontos no custo de capital incluem:

- **A quantidade e a capacidade dos sistemas de paletização**
- **A quantidade e a complexidade do sistema de transporte**

Isso determinará o custo do equipamento, a quantidade de mão de obra e materiais além de outros recursos necessários para instalá-lo, incluindo acessórios mecânicos, distribuição de energia, controles, hardware de infraestrutura de comunicações e modificações de construções.

A estimativa do custo de capital também deve incluir o esforço de engenharia necessário para conceber e programar os sistemas, bem como o trabalho no local necessário para a instalação e comissionamento.



Muitas vezes, um sistema integrado e flexível tem um custo menor de equipamento do sistema de paletização, incluindo menos paletizadoras de maior utilização, mas um custo mais alto de equipamento e engenharia para o sistema de transporte que requer mais acumulação e combinação, classificação ou equipamento de comutação.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Line Item	Supplier	Cost per unit	Units	Units Required	Base Cost	Spare Parts	Freight	Install	Taxes	Contingency	Total Cost	Comments	
Equipments													
1	Roller/Belt Transport Conveyor	CONVEYOR OEM	\$270	#	842	\$226,140	\$9,630	\$30,000	\$18,894	\$2,475	\$302,139	Includes OEM engineering/PM costs	
2	Zero Back Pressure Roller Accumulation Conveyor	CONVEYOR OEM	\$384	#	308	\$118,032	\$6,000		\$11,500	\$15,000	\$150,532	Includes OEM engineering/PM costs	
3	Brake Motor Belts - 32 H Single Motor	CONVEYOR OEM	\$131,000	#	8	\$80,800	\$2,400		\$4,500	\$6,000	\$93,700	Switch inlets	
4	Brake Motor Belts - 6 H Dual Motor	CONVEYOR OEM	\$131,000	#	13	\$17,030			\$8,700	\$11,000	\$36,730	PM inlets	
5	Curves	CONVEYOR OEM	\$11,304	#	4	\$44,004	\$1,700		\$3,300	\$4,400	\$53,404		
6	Cable Turners	CONVEYOR OEM	\$131,000	#	8	\$45,000			\$3,375	\$4,500	\$52,875	Offset of inlets before VMs	
7	Virtual Pocket Merge 2	Intraline	\$181,000	#	1	\$50,000	\$3,200	\$9,000	\$4,100	\$5,500	\$68,800	1" long 1000 Passive On	
8	Virtual Pocket Merge 2	Intraline	\$80,300	#	1	\$50,000			\$3,700	\$5,000	\$58,700	1" long 1000 Passive On	
9	6-Station DAB Sorter 2	Intraline	\$80,300	#	1	\$80,000	\$9,400		\$6,375	\$8,500	\$103,275	6 station DAB Sorter	
10	6-Station DAB Sorter 2	Intraline	\$71,000	#	1	\$70,000			\$5,400	\$7,000	\$82,400	6 station DAB Sorter	
11	CT300 2.3 Switch	Intraline	\$85,300	#	1	\$180,000	\$6,400		\$11,000	\$16,000	\$193,400	Turnline connector switches	
12	Passive Off Transfer	Intraline	\$11,300	#	8	\$44,000	\$1,700		\$3,300	\$4,400	\$53,400		
13	Conveyor Mechanical Steel - Base	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$100	#	1188	\$118,800			\$4,815	\$16,000	\$139,615	Assumes no major reinforcements of roof	
14	Conveyor Air Piping - 2" Main Header	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$80	#	175	\$14,000			\$1,000	\$1,500	\$16,500	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
15	Conveyor Air Piping - 3/4" Drops	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$175	#	18	\$3,150			\$56	\$75	\$3,975	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
16	Conveyor Control Hardware (Sensors, PLC, etc)	INTEGRATOR	\$11,800	#	1	\$71,800	\$2,875	\$800		\$7,125	\$82,500	Assumes 1000 per motor plus 2 sensors	
17	Control Panels & Power Distribution Hardware	INTEGRATOR	\$113,000	#	1	\$133,000	\$8,800		\$12,000	\$16,000	\$169,800	Assumes 1000 meters total (panels and disconnects)	
18	Electrical & Communication Hardware	INTEGRATOR	\$70,000	#	1	\$70,000	\$7,800		\$8,000	\$7,000	\$87,800	Assumes 7000 meters of cable and fiber	
Installation & Start-Up													
19	Electrical Installation - Materials	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	\$88	#	880	\$88,000			\$1,680	\$16,800	\$106,480	Circuit, wire, etc	
20	Electrical Installation - Labor	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	\$290	#	880	\$246,400			\$4,560	\$48,000	\$300,960		
21	Mechanical Installation - Materials	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$11	#	1188	\$13,068			\$400	\$4,000	\$17,468	Connective hardware, vehicles	
22	Mechanical Installation - Labor	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	\$180	#	1188	\$215,880			\$1,180	\$15,360	\$232,420		
23	Commissioning Management	INTEGRATOR	\$10,000	weeks	8	\$40,000			\$800	\$8,000	\$48,800	Non-weeks, includes expenses	
24	Conveyor Startup Support	CONVEYOR OEM	\$11,000	weeks	2	\$22,000			\$400	\$4,000	\$28,400	Non-weeks, includes expenses	

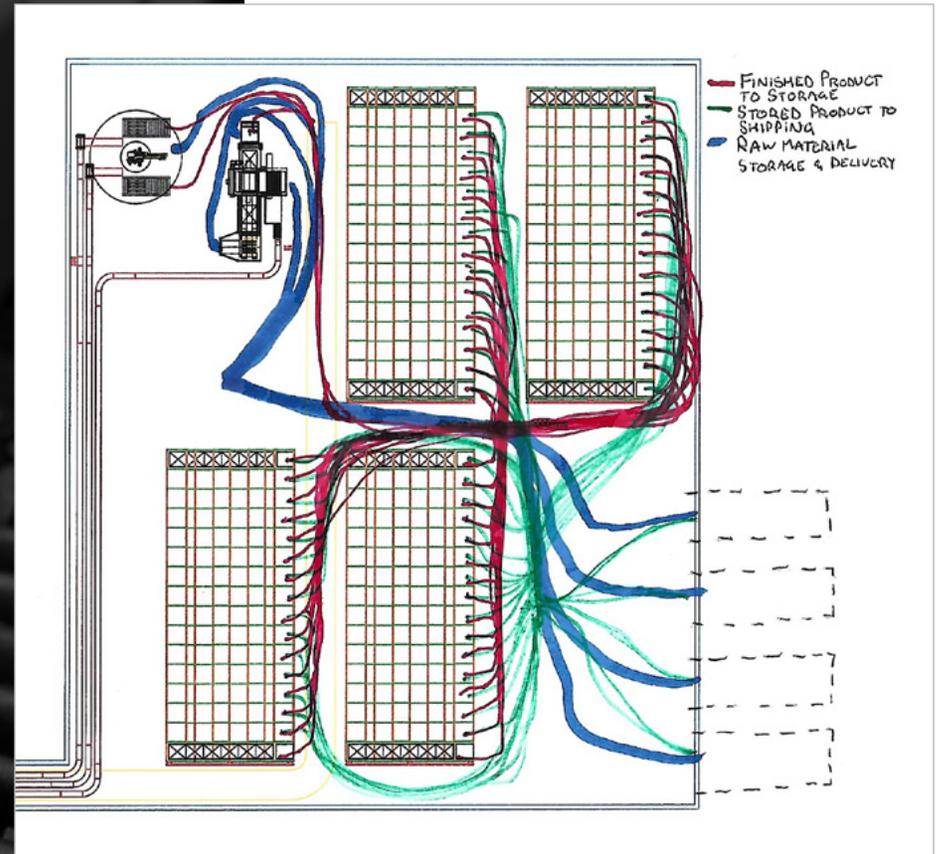
Uma planilha detalhada de custo de capital é uma maneira útil de comparar projetos e garantir que todos os componentes do escopo do projeto sejam cobertos.

Operações

Ao considerar o impacto operacional de cada projeto, os fatores críticos são o número de funcionários e recursos necessários para dar suporte ao equipamento e o esforço necessário para gerenciar a programação da produção do dia a dia, bem como os eventos de parada não programada de maior relevância.

O pessoal necessário para operar o sistema depende do(a):

- **Número de máquinas**
- **Distância física entre elas**
- **Frequência em que o operador deve interagir com uma máquina**



Um "diagrama de espaguete", criado com o traçado dos caminhos que os operadores usam para concluir suas tarefas diretamente nos layouts do sistema de manuseio de embalagens, pode ser usado para determinar a distância coberta e o tempo necessário.

Operações

O gerenciamento da programação da produção diária dependerá da capacidade de produção do sistema.

Todas as linhas projetadas são capazes de movimentar qualquer produto de forma independente?

OU

O projeto do sistema suporta uma programação de produção na qual um número limitado de linhas pode executar seus produtos de produção mais rápida ou que são mais difíceis de manusear em um único momento?

No último caso, certifique-se de:

- **Desenvolver um processo de coordenação entre programadores para garantir que a produção planejada não exceda a capacidade do sistema**
- **Criar planos de contingência (e reunir fundos para a sua execução) para dar suporte a pedidos de vendas críticos em casos de parada não programada de maior relevância**

A flexibilidade adicional de um sistema de ativos compartilhados permite que os programadores priorizem a criação de linhas de produção no sistema sempre que uma paletizadora tiver uma parada não programada mais significativa, servindo efetivamente como parte do plano de redução de riscos da instalação.



O uso do espaço físico é outro componente crítico para a análise de operações. Com sistemas maiores, tenha em mente o custo de oportunidade da área ocupada. Ao avaliar diferentes projetos de layout, considere os custos potenciais de aluguel ou construção de espaço de armazém adicional que podem ser necessários.

Manutenção

Do ponto de vista da manutenção, é importante ter em mente as avaliações de risco. Certas medidas de segurança, como barreiras, podem dificultar o acesso e a manutenção do equipamento. Ao avaliar layouts de linha de produção, considere o tempo e os custos adicionais que essas medidas exigem para que você possa escolher um projeto que equilibre a segurança com a acessibilidade.

Um passo a passo virtual de um layout proposto pode identificar todas as oportunidades para que os funcionários interajam com o equipamento, assim como a probabilidade e a gravidade de uma lesão em potencial.

Além das avaliações de risco, outros componentes da avaliação de manutenção incluem:

- **A quantidade e a complexidade do sistema de transporte**
- **Custos anuais para manter o sistema, incluindo o número de horas de mão de obra e o custo das peças de reposição necessárias**

Uma análise completa dos programas de manutenção preventiva e das peças de desgaste fornecidas pelo fabricante de equipamentos informará se um número adicional de funcionários ou um orçamento de peças de reposição deve ser considerado para qualquer um dos projetos de layout.

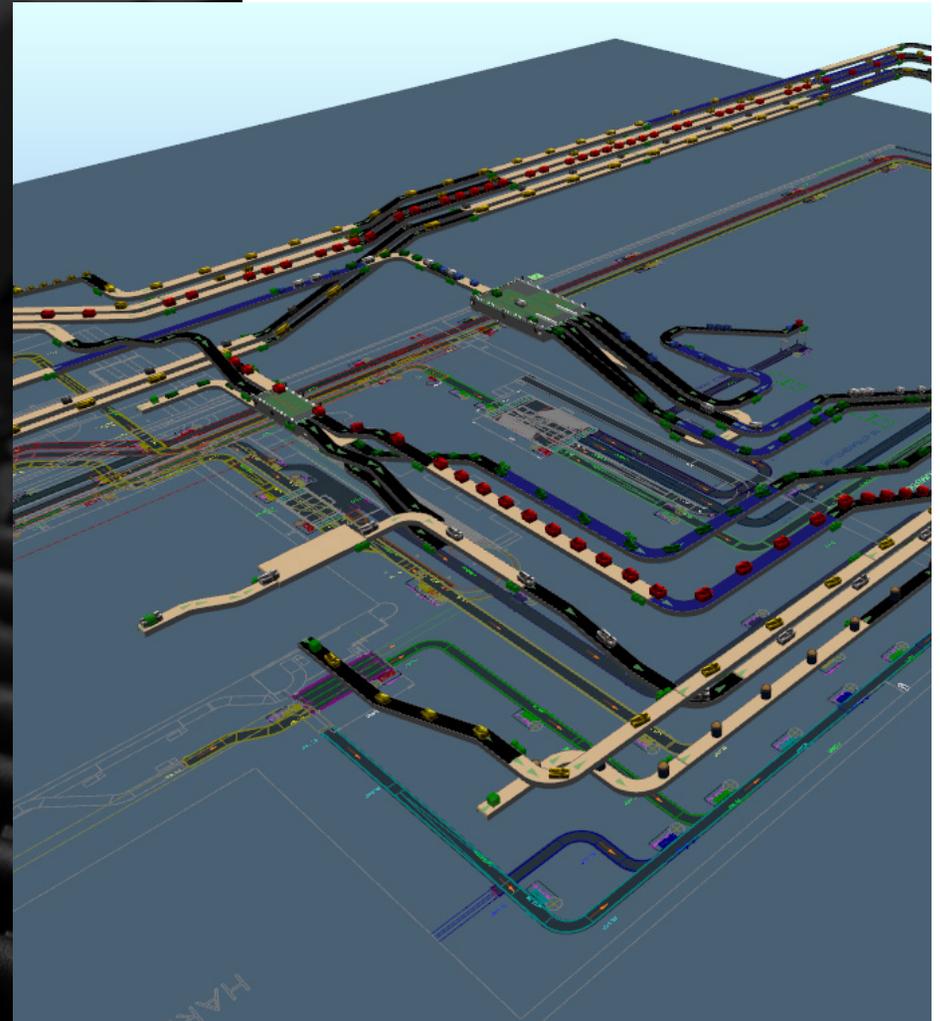


Capacidade de produção

O volume de produção de cada sistema proposto depende de vários fatores de projeto de engenharia, como:

- **Capacidade da paletizadora e dos sistemas de transporte**
- **Quantidade de acúmulo**
- **Capacidade de sincronizar a manutenção preventiva com as paradas programadas da linha de empacotamento**
- **Probabilidade e impacto de eventos de parada não programada**

A saída de volume pode ser medida usando ferramentas como a OEE (Overall Equipment Effectiveness, Eficácia Geral do Equipamento) ou uma calculadora de produção ou por meio de um software de simulação dinâmico baseado em tempo. Ambos podem processar várias entradas, incluindo MTBF (Mean-time-between-failure, Tempo Médio entre Falhas), MTTR (Mean-time-to-repair, Tempo Médio de Reparo), capacidade máxima de taxa e comprimentos de transporte, velocidades e quantidades de acúmulo.



Programas como Demo3D podem ser usados para modelar um sistema completo e determinar as saídas de produção com uma simulação de lapso de tempo com base em várias entradas.

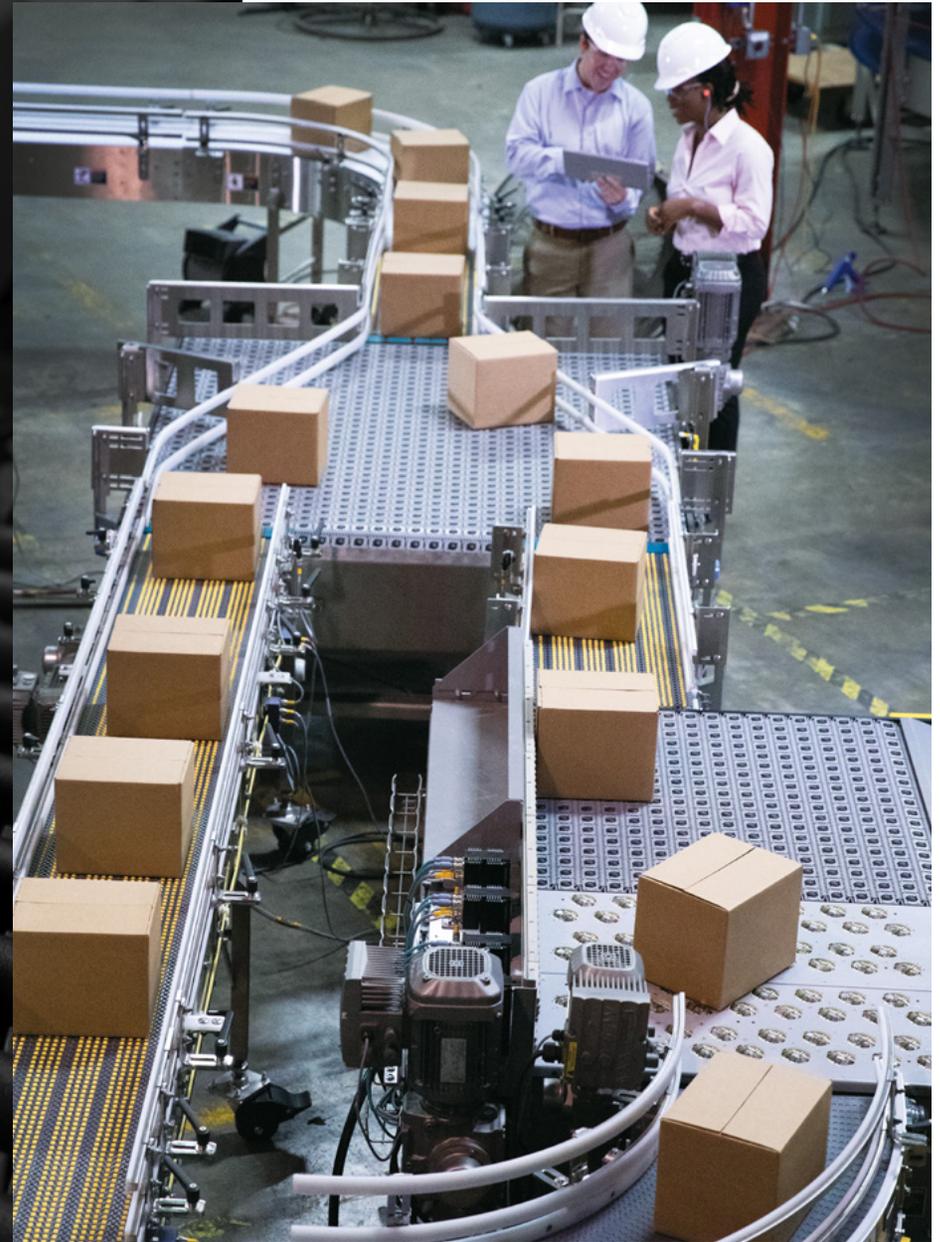
Capacidade de produção

Ao avaliar a capacidade de produção, considere cada sistema tendo em mente o volume de vendas, o tempo de produção planejado e a capacidade de armazenamento.

Os benefícios da produção de um volume maior podem ser avaliados em termos de:

- **Aumento das vendas**
- **Redução das horas/custos de produção necessários para atender às metas de vendas**
- **Capacidade de fornecer inventário adicional para reduzir os riscos de programação de produção**

Esses benefícios podem compensar alguns custos iniciais ou anuais adicionais associados a sistemas maiores e mais flexíveis.



Avalie as opções para crescer de forma inteligente

Uma avaliação completa abrange análises e exercícios de engenharia com o objetivo de avaliar se cada projeto satisfaz os critérios definidos para que o projeto seja bem-sucedido. Uma vez concluído, você poderá tirar conclusões definitivas sobre qual tipo de linha de produção é a melhor escolha para o seu projeto de expansão.

Fique atento à Parte 3 da nossa série "Flexível ou Direto?".



A equipe global de especialistas do setor da Intralox pode ajudá-lo a tomar essas decisões. Desde o planejamento inicial até o suporte pós-projeto, nossos especialistas estão disponíveis para ajudar a otimizar o layout da sua linha de produção.

[Fale conosco](#)